



Escuela Universitaria  
de **T u r i s m o**

---

**ALTAMIRA**

**GRADO EN TURISMO**

**Trabajo Fin de Grado**

Curso académico 2018/2019

---

**SHEILA SALCINES MENDOZA**

**ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS DE REALIDAD AUMENTADA  
APLICADAS AL TURISMO**

**ANALYSIS OF AUGMENTED REALITY TOOLS APPLIED TO  
TOURISM**

**DIRECTOR**

**D. David Herrero García**



Escuela Universitaria  
de **T u r i s m o**

---

**ALTAMIRA**

# **GRADO EN TURISMO**

## **Trabajo Fin de Grado**

**Curso académico 2018/2019**

Fecha de entrega: 18/09/2019

---

**AUTORA: Sheila Salcines Mendoza**

**TÍTULO: Análisis de herramientas de realidad aumentada  
aplicadas al turismo**

**DIRECTOR: David Herrero García**

---

**TRIBUNAL:**

**Nombre:**

**Firma:**

**Nombre:**

**Firma:**

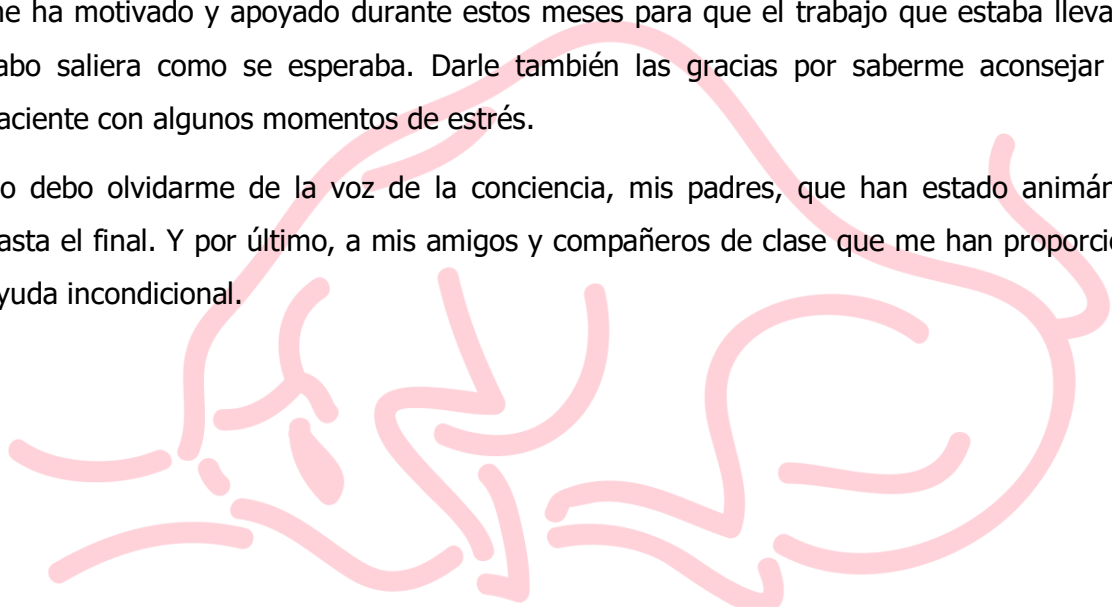
*En Santander a*

## AGRADECIMIENTOS

A lo largo de los cuatro años de la carrera algunos profesores han resaltado en sus clases el tema de la realidad aumentada y sus beneficios, sin embargo, me habían quedado muchas incógnitas por resolver sobre el tema en cuestión. Es una de las principales razones por las que escogí hacer este trabajo.

Me gustaría agradecer ante todo la ayuda que he recibido de mi tutor David Herrero ya que me ha motivado y apoyado durante estos meses para que el trabajo que estaba llevando a cabo saliera como se esperaba. Darle también las gracias por saberme aconsejar y ser paciente con algunos momentos de estrés.

No debo olvidarme de la voz de la conciencia, mis padres, que han estado animándome hasta el final. Y por último, a mis amigos y compañeros de clase que me han proporcionado ayuda incondicional.



Escuela Universitaria  
de **T u r i s m o**

---

**ALTAMIRA**

## RESUMEN

En el presente trabajo se va a realizar un estudio de la importancia que tiene hoy en día la realidad aumentada en el sector turístico. Lo que se pretende es hacer una amplia visión de los temas más destacables dentro de la realidad aumentada, relatando su creación, las herramientas necesarias para su realización y además aquellas aplicaciones existentes para poder disfrutar de ella, así como la diferencia que presenta frente a la realidad virtual.

El objetivo principal es conocer más a fondo esta nueva tecnología que está creando una nueva manera de recibir y percibir información turística.

**Palabras clave:** Realidad aumentada, Realidad virtual, Turismo, Herramientas clave, Aplicaciones.

## ABSTRACT

The issue of this work is to do a study of the importance that represents the augmented reality into the tourist sector. The principal point consists in creating a huge view about the most important topic such as its creation, the technological tools we need to do it, the existing application in order to enjoy it and including the differences between the virtual reality.

The main objective is to know more thoroughly this new technology because is creating a new way to receive and perceive tourist information.

**Keywords:** Augmented reality, Virtual reality, Tourism, Key tools, Applications.

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. Finalidad.....	7
1.2. Objetivos.....	8
1.3. Marco teórico/histórico .....	8
2. METODOLOGÍA.....	12
3. HERRAMIENTAS PARA CREAR REALIDAD AUMENTADA .....	13
3.1. GAFAS.....	13
3.1.1. Recomendaciones .....	19
3.1.2. Escala de posibilidad de compra .....	21
3.1.3. Análisis DAFO gafas .....	22
3.2. TABLETS .....	23
3.2.1. Recomendaciones .....	27
3.2.2. Escala de posibilidad de compra .....	30
3.2.3. Análisis DAFO tablets .....	30
3.3. MOVILES.....	31
3.3.1. Recomendaciones .....	35
3.3.2. Escala de posibilidad de compra .....	36
3.3.3. Análisis DAFO móviles .....	36
4. SISTEMA DE SOFTWARE.....	39
4.1. SISTEMA OPERATIVO.....	39
4.2. APLICACIONES .....	39
4.3. ACTIVADOR.....	50
5. APP DE JUEGO.....	51
5.1. APLICACIÓN DE RA PARA LA CIUDAD DE SANTANDER.....	51
6. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS/RECOMENDACIONES .....	55

7. ÍNDICE DE IMÁGENES/GRÁFICOS/TABLAS .....	58
8. REFERENCIAS .....	60
8.1. BIBLIOGRAFÍA .....	60
8.2. WEBGRAFÍA.....	60



## **1. INTRODUCCIÓN**

La idea de la realidad aumentada hace referencia a la inclusión en tiempo real de elementos virtuales dentro del universo físico.

Hay que mencionar la diferencia existente entre realidad virtual y la realidad aumentada ya que hoy en día se puede llegar a una confusión entre ambos conceptos.

La Realidad Virtual (RV) aspira a crear un entorno virtual (esto es, que no existe realmente) y colocar al usuario en medio de él, donde pueda verlo y oírlo como si estuviera ahí.

La Realidad Aumentada (RA) tiene como objetivo inicial integrar elementos virtuales en el mundo real y de esta forma el usuario podrá optar a tener mayor cantidad de información extra sobre un elemento que le interese. Mejora el mundo físico a través del uso principalmente de fotos, videos, texto y también el audio.

Para poder crear realidad aumentada es necesario realizar una mezcla de 4 elementos; pantalla, cámara, software y activador (es decir, el cogido QR, GPS, o un código bidimensional). La combinación de estas herramientas me va a permitir realizar un estudio sobre aquellos aspectos que son estrictamente necesarios para poder realizar actividades turísticas con el mundo de la realidad aumentada.

### **1.1. Finalidad**

La finalidad principal de este trabajo es dar a conocer en mayor grado la importancia que tiene a día de hoy y la que seguirá teniendo a lo largo de los años la realidad aumentada enfocada al mundo turístico. Como consecuencia de ello, hace falta conocer las herramientas necesarias para poder crear realidad aumentada y los elementos diferenciales que existen entre las distintas posibilidades (hardware). Así como, dar a conocer los soportes lógicos existentes (software) necesarios para la realización de este tipo de realidad. Estos dos elementos son claves para la posterior creación de las aplicaciones que tienen relación directa con esta realidad y apreciar que tipo y que características principales tienen estas aplicaciones.

Por último, una de las finalidades de este trabajo es que los usuarios conozcan y entiendan el uso de la realidad aumentada a través de información sobre los aspectos generales de sus aplicaciones.

## **1.2. Objetivos**

El objetivo del presente trabajo es destacar la relevancia que tiene la realidad aumentada con ayuda de la realidad virtual, destacando su utilidad gracias a las herramientas existentes y en las que se está trabajando para mejorar esta estrategia tecnológica. Realizando así una ficha técnica de las características principales de cada herramienta analizada y también creando un análisis dafo para poder destacar las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. Además, de crear una aplicación de un juego basado en las características turísticas que presenta la ciudad de Santander.

El acercamiento de la tecnología con el turista es uno de los objetivos principales, ya que es imprescindible que le usuario aplique sus conocimientos turísticos con ayuda de esta tecnología innovadora.

## **1.3. Marco teórico/histórico**

El origen de este tipo de realidad podemos establecer que se encuentra en los comienzos de la segunda mitad del siglo XX. En 1962 el director de fotografía llamado Morton Heilig dio forma a un simulador que incluía además de imágenes y sonido, olores y vibraciones. Lo que recibe el nombre de Sensorama. Este término empezó a tener más importancia en los años 90 gracias a Tom Caudell.

El concepto de realidad aumentada hace referencia al aumento de información que un ser humano puede tener al interactuar con el mundo físico. El sistema aporta más datos de aquellos que pueden registrarse a través de los sentidos.

Según el marco teórico, las aplicaciones que existen a día de hoy sobre el uso de la realidad aumentada se encuentran más vinculadas a otros ámbitos como por ejemplo; juegos recreativos, empresas de marketing, sector de enfermería y medicina entre otros.

Sin embargo, también se encuentran aplicaciones relacionadas con el sector turístico. Los tipos de aplicaciones que más destacan son; rutas de senderismo, geolocalización, juegos didácticos, restauración y hotelería.

La ciudad de Santander creó una aplicación de realidad aumentada vinculada al sector turístico cuyo objetivo inicial era recopilar toda la información turística necesaria sobre la capital que está dividida en varios apartados (lugares de interés, museos, datos sobre los



nombres de las calles y lugares comunes, alojamiento, restauración y otros apartados de interés).

En primer lugar, se llevo a cabo la creación de una aplicación que recibió el nombre de "SmartSantanderRA" que fue desarrollada por el propio ayuntamiento de Santander.

En 2013 se celebró en la ciudad de Barcelona un congreso sobre la importancia de la telefonía móvil, que recibió el nombre de "Mobile World Congress", en el cual participo Santander presentando esta innovadora aplicación.

Esta herramienta se puede descargar de forma gratuita en el teléfono y reúne información de diferentes tipos clasificada por secciones algunas relacionadas con el ámbito turístico y otras con los servicios comunes que presenta la ciudad.

Una vez que se inicia la descarga de la aplicación saldrá en pantalla 9 posibles opciones de primeras que son; Santander, visitar, de compras, donde dormir, donde comer, agenda Auna, transporte, otros servicios y desde el cielo.

Por otro lado, se encuentran más posibilidades si se arrastra la pantalla hacia la izquierda y son; noticias, playas, parques y jardines, el tiempo, trafico, oficinas de turismo, museos y exposiciones, bibliotecas, teléfonos de interés e instalaciones deportivas.

Cuando le damos con el dedo a alguna de estas opciones sale en pantalla que la aplicación de "SmartSantanderRA" no funciona y no deja continuar. Solamente es útil para visualizar en la siguiente opción de pantalla, el listado compuesto por los nombres de las distintas playas, parques y jardines, oficinas de turismo, parques y jardines, museos y exposiciones (fundaciones, galerías, museos y cines), bibliotecas e instalaciones deportivas.

Las únicas opciones en las que se puede adquirir la información sin que la aplicación deje de funcionar son; la visualización del tiempo, el estado del trafico y los teléfonos de interés.

Presenta la opción de identificación de código QR y guardar en favoritos eventos.

La última actualización de esta aplicación se registra en el año 2015, por lo tanto se ha podido quedar un poco obsoleta y poco accesible.

En teoría el objetivo principal de esta aplicación es recoger en un solo formato toda la información importante y necesaria para que el turista tenga todo lo que pueda llegar a necesitar más a mano. La idea de reunir todos esos elementos en una aplicación es muy adecuada aunque para ello haya que desarrollar una app con gran capacidad de memoria y que se encuentre actualizada cada poco tiempo.

También está la opción de otra aplicación de realidad aumentada que ha sido creada por el ayuntamiento que se llama Santander Visual. El objetivo de ella es conocer cómo era la ciudad en el pasado a través de la visualización en pantalla de 80 fotos que pertenecen al siglo XX. En principio es compatible con smartphones y con tablets. Presenta la posibilidad de vislumbrar edificios que se encontraban en esa época que ya no existen y contrastar el progreso que ha sufrido algunas áreas de la ciudad.

A día de hoy, existen aplicaciones que facilitan la visita a cualquier destino del mundo al que se vaya. Una de ellas recibe el nombre de AR GPS Compass Map 3D, se descarga de manera gratuita y su finalidad es ofrecer orientación al usuario a través de una brújula que aparece en la pantalla del teléfono. Es similar al Google Maps aunque no precisa de carteles ni de indicaciones para encontrar el objetivo. En ella se halla datos sobre la latitud y la longitud sobre el lugar enfocado. Es compatible con iOS, Android, Blackberry y Windows Phone.

Existe también otra aplicación que se asemeja un poco debido a su estructura a las características de Google Maps y se llama ARCity. Su meta es no perderse a lo largo de una ciudad en 3D a través de información sobre el nombre de las calles, edificios restaurantes entre otros.

Esta aplicación se divide en tres apartados; en una navegación básica en la que se puede obtener información sobre donde iniciar y continuar rutas de senderismo. Información adicional in situ dependiendo de la ubicación del sujeto (a través de una superposición de AR).

Por último, esta aplicación ha sacado un nuevo sistema de información que en lugar de utilizar el sistema de GPS usa el PVU (posicionamiento visual urbano) ya que esta última herramienta es mucho más precisa que el GPS (presenta más índice de error). Esta implantado por el momento en San Francisco, Londres y Mountain View. Es directamente compatible con el sistema operativo de Apple e identifica información en 300 ciudades y áreas metropolitanas.

Esta aplicación ha sido creada a través de Blippar, una aplicación que pertenece al mundo de la realidad aumentada que produce experiencias interactivas para el usuario transformando la realidad.

Otro tipo de aplicación que es recomendable para su uso es ViewRanger en la cual podrás visualizar un gran número de rutas guiadas y mapas. Su descarga es gratuita y es acorde con iOS (iPhone, Ipad, Apple Watch), Kindle Fire (tableta diseñada por Amazon), y las

herramientas que pertenecen a Android. Gracias a esta aplicación se pueden observar mapas que se encuentran en todos los destinos. No es necesario tener internet a la hora de usar la aplicación pero antes se tiene que guardar la ruta que se quiere realizar. Esta aplicación presenta una forma diferente de observar el medio ambiente a través de ViewRanger Skyline te ofrece el nombre de 9 picos, lugares, y lagos y como la otra opción de esta herramienta te indica el camino a recorrer.



## **2. METODOLOGÍA**

La metodología usada para realizar este trabajo está basada en llevar a cabo una investigación profunda sobre las características principales que presenta el uso de la realidad aumentada diferenciándola de la realidad virtual, que aunque se apoyen la una de la otra y se complementen no presentan la misma definición.

El trabajo comienza con una introducción y un análisis de las herramientas disponibles que encontramos a día de hoy para crear la realidad aumentada tanto en el ámbito de software y de hardware. Como se apreciara más adelante me he centrado en resaltar tres herramientas de hardware; las gafas, las tabletas y los móviles.

A continuación, he recopilado información sobre los distintos programas de software que hay para poder crear este tipo de realidad.

Para finalizar, he propuesto unas ideas para poder crear en el futuro una aplicación de juego destinada principalmente a familias con niños, que está situada en la ciudad de Santander.

Por otro parte, en cada apartado haré mención de que herramienta de las que he citado se asemeja mejor según sus particularidades, realizando una recomendación en la cual destacare la mejor opción respecto al mundo del turismo.

La información y los datos les he recolectado de las principales páginas web de las empresas que han trabajado y creado un proyecto haciendo hincapié en este tipo de realidad.

Escuela Universitaria  
de Turismo  
**ALTAMIRA**

### **3. HERRAMIENTAS PARA CREAR REALIDAD AUMENTADA**

#### **3.1. GAFAS**

Respecto a las herramientas más conocidas para usar la realidad aumentada son las gafas. Hay diferentes tipos de gafas que podemos clasificar por sus cualidades y por el precio. En esta etapa de construcción de las mismas hay marcas, que ya han realizado algunas y otras se encuentran en construcción, ya que la tecnología va avanzando rápidamente. Por otro lado, existen gafas más modestas y que se encuentran económicamente al alcance de todo aquel que las necesite.

#### ***GOOGLE GLASS***

Las gafas de Google Glass son las primeras gafas creadas con la intención de realizar las tareas del trabajo de una forma más sencilla. En el 2012, la empresa de Google creó el llamado Project Glass, el cual demostraba que se podía vivir experiencias distintas con las manos libres de dispositivos. Gracias a este proyecto, comenzó el uso del programa Explorer que ha conllevado a la creación de un gran número de aplicaciones que son compatibles con estas gafas.

Por otro lado, existen unas gafas que han sido adaptadas para el sector de las empresas llamadas Glass Enterprise Edition las cuales se encuentran ya en el mercado aunque adquirirán más reconocimiento estas smartglasses en el año 2020 en adelante. El precio de estas gafas tanto la versión Explorer como la de Enterprise rondan la cifra de 1500 dólares, sin embargo existen gafas (relacionadas con las Enterprise Edition) con mayor número de funciones que se encuentran a precios más elevados.

Estas gafas se adaptan a cualquier tipo de cara y además es compatible con todas las monturas de gafas que existen.

Las gafas Glass funcionan a través de una aplicación llamada MyGlass y presenta una serie de funcionalidades; fotografiar, filmar videos, control absoluto de audio, acceso a internet y uso de la realidad aumentada. Solamente presenta un 20% de realidad aumentada, se está trabajando en que se pueda hacer uso de ella con facilidad. A día de hoy Google trabaja para sacar al mercado Glass Enterprise Edition 2 que saldrá más adelante. El precio de estas gafas ronda los 1500 dólares.

Especificaciones técnicas:

<b>Sistema operativo</b>	<b>Android</b>
<b>Procesador</b>	-
<b>Peso</b>	-
<b>Pantalla</b>	<b>Full HD</b>
<b>Sensores</b>	-
<b>Cámaras</b>	<b>1 cámara de 5 MP</b>
<b>Conexión inalámbrica</b>	<b>Wifi y bluetooth</b>
<b>Almacenamiento interno</b>	-
<b>Memoria RAM/ROM</b>	<b>12GB Y 16GB en la nube</b>
<b>Duración de batería</b>	<b>5 o 6 horas</b>
<b>Otros</b>	<b>Sonido mediante conducción ósea</b>

**Tabla 1** Gafas Google Glass



**Imagen 1** Gafas Google Glass

Fuente: [https://as.com/meristation/2017/07/19/betech/1500415693\\_898602.html](https://as.com/meristation/2017/07/19/betech/1500415693_898602.html)

## **APPLE**

Aunque todavía no hayan salido al mercado, me gustaría resaltar el proyecto de gafas de realidad aumentada que tiene entre sus manos Apple. Esta herramienta la pondría en este primer lugar ya que estas gafas van a tener un aspecto mucho más moderno y a simple vista parecen unas gafas de ver normales.

La empresa de Apple ha puesto su esfuerzo en este proyecto hace tiempo, y por ello, aunque Apple nunca se ha pronunciado en público sobre esta noticia, esta herramienta de

realidad aumentada saldrá a la luz a finales de este año 2019 y será comercializado a principios del 2020. En cuanto al precio de estas gafas, estará en torno a los mil dólares.

Especificaciones técnicas:

<b>Sistema operativo</b>	<b>ROS "Reality operating system"</b>
<b>Procesador</b>	-
<b>Peso</b>	-
<b>Pantalla</b>	<b>Lente de cristal</b>
<b>Sensores</b>	<b>Ambiente</b>
<b>Cámaras</b>	<b>1 cámara</b>
<b>Conexión inalámbrica</b>	<b>Wifi y bluetooth</b>
<b>Almacenamiento interno</b>	-
<b>Memoria RAM/ROM</b>	-
<b>Duración de batería</b>	<b>Batería integrada de forma inalámbrica</b>
<b>Otros</b>	<b>Resistente a las caídas, se podrán tintar las lentes y usar como gafas de sol</b>

Tabla 2 Gafas Apple



Imagen 2 Gafas de Apple

Fuente: <https://www.ipadizate.es/2018/02/19/gafas-apple-especificaciones-precio-fecha-lanzamiento/>

**MICROSOFT HOLOLENS**

También encontramos las gafas que ha creado Microsoft que recibe el nombre de Hololens. El precio de estas gafas ronda entre 3000 y 5000 dólares.

Especificaciones técnicas de las gafas:

<b>Sistema operativo</b>	<b>Microsoft 10</b>
<b>Procesador</b>	<b>Intel 32</b>
<b>Peso</b>	<b>579 gramos</b>
<b>Pantalla</b>	<b>Pantalla holográfica</b>
<b>Sensores</b>	<b>Luz, gestos, mirada y proximidad</b>
<b>Cámaras</b>	<b>1 cámara de fotos y 1 cámara de video</b>
<b>Conexión inalámbrica</b>	<b>Wifi, micro USB 2.0 y bluetooth 4.1 LE.</b>
<b>Almacenamiento</b>	<b>64GB</b>
<b>Memoria RAM/ROM</b>	<b>2GB</b>
<b>Duración de batería</b>	<b>2 o 3 horas</b>
<b>Otros</b>	<b>Altavoces integrados.</b>

Tabla 3 Gafas Microsoft Hololens



Imagen 3 Gafas Microsoft Hololens

Fuente: [https://www.amazon.es/Microsoft-HoloLens-Development-Holographic-Windows/dp/B01G0EGEWC/ref=as\\_li\\_ss\\_tl?ie=UTF8&qid=1528190104&sr=8-1&keywords=microsoft+hololens&linkCode=sl1&tag=gafasvr007-21&linkId=df0e33eb001db2f7b80aca6bf08ada85](https://www.amazon.es/Microsoft-HoloLens-Development-Holographic-Windows/dp/B01G0EGEWC/ref=as_li_ss_tl?ie=UTF8&qid=1528190104&sr=8-1&keywords=microsoft+hololens&linkCode=sl1&tag=gafasvr007-21&linkId=df0e33eb001db2f7b80aca6bf08ada85)

**EPSON MOVERIO BT-300**

La empresa Epson ha creado unas gafas de realidad aumentada llamadas Moverio BT-300. Esta herramienta cuenta con una tecnología avanzada ya que presentan una pantalla digital de OLED (diodo orgánico emisor de luz), este material hace que estas gafas sean muy ligeras. El precio de estas gafas ronda entre 669 euros.



Especificaciones técnicas:

<b>Sistema operativo</b>	<b>Android 5.1</b>
<b>Procesador</b>	<b>Intel Atom</b>
<b>Peso</b>	<b>-</b>
<b>Pantalla</b>	<b>OLED</b>
<b>Sensores</b>	<b>GPS, sensor de iluminación</b>
<b>Cámaras</b>	<b>1 cámara frontal</b>
<b>Conexión inalámbrica</b>	<b>bluetooth, smart ready, wifi y miracast</b>
<b>Almacenamiento interno</b>	<b>16GB</b>
<b>Memoria RAM/ROM</b>	<b>2GB</b>
<b>Duración de batería</b>	<b>6 horas</b>
<b>Otros</b>	<b>Micrófono y pantalla OLED</b>

Tabla 4 Gafas Epson Moverio



Imagen 4 Gafas Epson

Fuente: <https://www.epson.es/products/see-through-mobile-viewer/gafas-moverio-bt-300>

### ***GAFAS AMAZON (CENSHAORME FOV 69)***

También tenemos a nuestra disposición gafas más accesibles económicamente hablando, que se pueden comprar a través de Amazon o alguna plataforma de internet. Este tipo de gafas de realidad aumentada (que se encuentran en estas páginas web) presentan una forma diferente a las demás, son herramientas con un estilo menos moderno.

En este caso, he elegido las gafas de Censhaorme FOV 69 AR Viewer auricular inteligente adecuados para iOS.

Este tipo de gafas serian las mas alcanzables económicamente hablando ya que el precio de ellas ronda entre los 20-40 euros. En este caso el precio de estas gafas de Censhaorme equivalen a 30,80 euros a través de la plataforma de Amazon donde se encuentran disponibles gran variedad de gafas.

Especificaciones técnicas:

<b>Sistema operativo</b>	<b>IOS y Android</b>
<b>Procesador</b>	-
<b>Peso</b>	<b>Auricular ligero 200 gramos</b>
<b>Pantalla</b>	<b>Amplio campo de visión: VR de 4-5,5</b>
<b>Sensores</b>	-
<b>Cámaras</b>	<b>Lente óptica</b>
<b>Conexión inalámbrica</b>	-
<b>Almacenamiento</b>	-
<b>Memoria RAM/ROM</b>	-
<b>Duración de batería</b>	-
<b>Otros</b>	<b>Imagen nítida y viva, teléfono inteligente pulgadas con 69 FOV</b>

Tabla 5 Gafas de Amazon



Imagen 5 Gafas de Amazon

Fuente: [https://www.amazon.es/censhaorme-Auricular-Inteligente-Aumentada-Inteligentes/dp/B07J4H8QNT/ref=sr\\_1\\_1\\_sspa?keywords=gafas+realidad+aumentada&qid=1556817634&refinements=p\\_36%3A1323856031&rnid=1323854031&s=electronics&sr=1-1-spons&psc=1](https://www.amazon.es/censhaorme-Auricular-Inteligente-Aumentada-Inteligentes/dp/B07J4H8QNT/ref=sr_1_1_sspa?keywords=gafas+realidad+aumentada&qid=1556817634&refinements=p_36%3A1323856031&rnid=1323854031&s=electronics&sr=1-1-spons&psc=1)

### 3.1.1. Recomendaciones

En relación a las gafas que he nombrado y según mi perspectiva, cualquiera de ellas sería una buena herramienta para dar vida a esta realidad.

Según mi punto de vista, las características esenciales que deberían de tener todas las gafas de realidad aumentada son; compatibilidad con los principales sistemas operativos (IOS y Android), el mayor número de sensores (ya sean de proximidad, iluminación, GPS, gestos, mirada), pantalla OLED, una duración de batería de aproximadamente 5 horas y por supuesto que la lente que presente la gafa sea de calidad.

A día de hoy, las gafas de Apple todavía no han salido a la venta ya que es un proyecto que presentará la empresa a lo largo de este año; sin embargo estas gafas llegarán a ser el modelo más cómodo y accesible para llevar a cabo este tipo de actividades. En especial, por las características físicas que presenta y por la semejanza que tiene respecto a una gafa de ver normal.

El problema principal es el precio al que se encontrarán las primeras que salgan al mercado, como consecuencia del avance que llevara respecto a las demás ya existentes y por el prestigio que tiene la gran compañía de Apple.

No se debe de olvidar que esta empresa estadounidense es una gran potencia mundial y debido a ello no será tan sencillo poder adquirirlas de primera mano. Por lo tanto para un futuro un poco lejano, podría considerarse como una buena opción, ya que la mayoría de los proyectos de esta compañía salen adelante marcando tendencia en todas las partes del mundo.

Ahora mismo en el mercado se encuentran otros tipos de gafas que presentan unas buenas características y especificaciones técnicas necesarias para poder crear la realidad aumentada como las gafas que he citado con anterioridad; por un lado se encuentran las gafas de la empresa Epson que destacan en relación con las de Microsoft Hololens porque su batería tiene una duración de 6 horas en cambio la otra presenta una duración de entre 2 o 3 horas y también por su pantalla OLED que produce una nitidez mayor para ver las imágenes que otros dispositivos.

En cambio, las gafas de Microsoft presentan una gran capacidad de almacenamiento interno ya que cuenta con 64 GB, presenta mayor numero de sensores (lo que provocara que la experiencia sea aun mejor), tiene una cámara de mas que las gafas de Epson y presenta una resolución holográfica. De todos modos, aunque las gafas de Microsoft destaquen frente a

las de Epson cualquiera de las dos podrían ser suficientes para crear realidad aumentada relacionada con el turismo.

Existen otras sugerencias de gafas como son las que se encuentran en la plataforma de Amazon. Más alcanzables económicamente, aunque no presenten la información técnicamente necesaria sobre sus especificaciones y características. La información que se encuentra es más general y no tan precisa. Podría ser una posible opción de compra, ya que presentan una relación calidad-precio, donde se resalta la imagen nítida de lo que se va a visualizar, su comodidad y no producen síntomas de cansancio ni fatiga. Se tendría en cuenta su elección dependiendo del tipo de experiencia de realidad aumentada se quisiera llevar a cabo (una experiencia de pequeña escala).

Se encuentran varios ejemplos de aplicaciones y programas relacionados con la realidad aumentada. Hay empresas que ya se han encargado de vincular su trabajo a estos avances tecnológicos.

Algunas de las aplicaciones que ya se encuentran en marcha se han centrado en crear guías para el interior de un museo como encontraríamos el caso de la empresa Arsoft.

La empresa llamada Arsoft, es una empresa que tiene sede española que se ha caracterizado en crear aplicaciones de realidad aumentada y realidad virtual. Esta compañía ha invertido parte de su trabajo en distintos campos de actuación y uno de ellos es el turismo.

Apuestan por la importancia que tiene este avance y están convencidos que será un elemento crucial para el futuro del mundo turístico. Han trabajado en una aplicación donde se pueden vislumbrar todos los puntos esenciales de una ciudad a través del uso de unas gafas. Además, los turistas podrán disfrutar de un guía turístico que irá ofreciendo explicaciones sobre el contenido y señalara los puntos de interés al ritmo al que vaya moviéndose el turista (todo esto dentro de un museo).

Google ha creado una aplicación que ha recibido el nombre de Expediciones, se trata de una innovación relacionada con la realidad virtual, en la que el profesor puede realizar una excursión con sus alumnos dentro de la misma aula con ayuda de unas gafas Cardboard. Las gafas de Cardboard han sido diseñadas por Google y son muy asequibles económicamente.

Todos los usuarios que vayan a participar tienen que descargarse la aplicación y conectarse inmediatamente a la red del profesor que les guiara desde su dispositivo móvil o la tablet. Gracias a este invento, varias clases a la vez son capaces de realizar la misma excursión pero

siempre a través de la conexión Wifi porque no funcionaría de lo contrario. Esta aplicación de momento es solo compatible con el sistema operativo de Android.

Desde la empresa llamada Mountain View, se puede acceder a un kit en el que el usuario tendrá bajo su disposición tabletas, teléfonos, router y las gafas necesarios para crear este mundo virtual. Cualquiera de las gafas de realidad aumentada que he citado con anterioridad sería una buena opción para realizar una ruta por dentro de un museo, ya que ninguna de ellas necesita de cableado y son cómodas para hacer este tipo de visitas. Otra de las razones por las cuales las gafas son un buen elemento de uso para un museo es que aunque no necesiten de un cableado especial, es necesario conectarse a una red wifi para poder ponerlas en funcionamiento por lo tanto tiene que haber una red inalámbrica potente cerca.

Además, se podría utilizar las gafas para realizar pequeños recorridos por puntos próximos de una ciudad o de un pueblo turístico para resaltar información extra sobre un monumento, iglesia o palacio. En cambio, el uso de gafas para otras actividades sería menos conveniente ya que en otros ámbitos como por ejemplo, realizar una ruta de senderismo, de trekking o visitar una ciudad grande como Madrid o Barcelona se convertiría la opción con una perspectiva algo más negativa para el disfrute y seguridad del turista.

### 3.1.2. Escala de posibilidad de compra

Características/puntos	5	4	3	2	1
Comodidad	Apple	Google Glass	Epson	Hololens	Amazon
Accesibilidad	Amazon	Epson	Google Glass	Hololens	Apple
Almacenamiento	Hololens	Epson	Cualquiera de las restantes	Cualquiera de las restantes	Cualquiera de las restantes
Calidad-Precio	Epson	Google Glass	Amazon	Apple	Hololens

**Tabla 6 Escala de posibilidad de compra de las gafas**

Como conclusión final, aunque ya he citado con anterioridad que cualquiera de estas opciones de gafas serían suficientes para crear realidad aumentada. La que más destaca de todas según la escala que he realizado es la de Epson Moverio ya que es la más igualada entre las cuatro características que he destacado para decidir entre unas y otras. La menos

recomendada de las 5 opciones en este caso sería las gafas de Apple ya que ahora mismo al no estar en el mercado como tal no podría ser competente frente a las demás además de añadir el precio elevado de las gafas una vez sacadas a la venta.

### 3.1.3. Análisis DAFO gafas

<p><b>DEBILIDADES</b> Caídas y roturas.</p> <p>Existencia de gafas de RA con características similares.</p> <p>Incomodidad respecto a otras herramientas.</p> <p>Duración de la batería de estas herramientas.</p> <p>Las grandes dimensiones de algunas gafas.</p>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <p>Los productos sustitutivos existentes.</p> <p>El precio de algunas de estas herramientas.</p> <p>En un futuro, pueden quedar obsoletas por sustitución del uso del móvil o herramientas similares.</p>
<p><b>FORTALEZAS</b></p> <p>Se están fabricando cada vez mayor número de gafas que no necesitan de cableado.</p> <p>La comodidad.</p> <p>Su peso.</p> <p>Facilidad de transporte.</p> <p>Uso sencillo para todo tipo de usuarios.</p> <p>Compatibilidad con dispositivos Android e iOS.</p>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p>Mejora de las características técnicas (encontramos como ejemplo ideal las gafas de Apple).</p> <p>Facilita la información en un espacio reducido.</p>

Tabla 7 Análisis DAFO de gafas

ALTAMIRA

### 3.2 TABLETS

Por otro lado también contamos con las tabletas para poder crear realidad aumentada. Es un utensilio muy útil que se ha adaptado a estos tipos de avances tecnológicos ya que son prácticos y son reclamados por un número elevado de personas. Existen tabletas de diferentes marcas que tienen la capacidad de descargar aplicaciones a través de Google play relacionadas con la realidad aumentada. En el mercado se encuentran disponibles una gran variedad de tabletas sincronizadas a estos programas.

#### ***IPAD AIR***

Apple presenta dispositivos muy avanzados y además están totalmente enlazados con el mundo de la realidad aumentada por lo tanto hace falta nombrarles en esta búsqueda de información sobre el uso de tablets. El precio de este Ipad ronda a partir de 549 euros.

Especificaciones técnicas:

<b>Sistema operativo</b>	<b>IOS 12</b>
<b>Procesador</b>	<b>Apple A7</b>
<b>Dimensiones</b>	<b>169x240</b>
<b>Pantalla</b>	<b>10.5 pulgadas</b>
<b>Cámaras</b>	<b>Cámara frontal/trasera en 1080p HD.</b>
<b>Conexión inalámbrica</b>	<b>Wifi y 4G LTE Advanced</b>
<b>Almacenamiento</b>	<b>128GB</b>
<b>Memoria RAM/ROM</b>	<b>1GB</b>
<b>Duración de batería</b>	<b>10 horas</b>
<b>Otros</b>	<b>Chip A12</b>

**Tabla 8 Ipad Air**



**Imagen 6 Ipad Air**

Fuente: <https://www.apple.com/es/ipad-air/>

### ***MICROSOFT SURFACE GO INTEL 4415Y***

Este utensilio puede convertirse en portátil o simplemente usarse como una tablet. Este nuevo modelo de Surface Go presenta unas dimensiones más pequeñas y es más ligero que otros. Por otro lado, puede conectarse con dispositivos como iPhone y Android lo que le hace aun más interesante. El precio de esta tablet ronda entre 488,87 euros.

Especificaciones técnicas:

<b>Sistema operativo</b>	<b>Windows 10</b>
<b>Procesador</b>	<b>Intel Pentium Gold 4415Y</b>
<b>Dimensiones</b>	<b>245 mm x 175 mm x 8,30 mm</b>
<b>Pantalla</b>	<b>Pixelsense</b>
<b>Cámaras</b>	<b>2 cámaras frontales y una posterior</b>
<b>Conexión inalámbrica</b>	<b>Wifi y bluetooth 4.1.</b>
<b>Almacenamiento</b>	<b>64GB</b>
<b>Memoria RAM/ROM</b>	<b>4GB de RAM</b>
<b>Duración de batería</b>	<b>9 horas</b>
<b>Otros</b>	<b>Lector de tarjetas de microSDXC</b>

**Tabla 9 Tablet Microsoft Surface**





**Imagen 7 Tablet Microsoft Surface**

Fuente: <https://www.pccomponentes.com/microsoft-surface-go-intel-4415y-4gb-64gb-10>

### ***SAMSUNG GALAXY TAB S2***

En primer lugar, hay un modelo de tableta de la empresa Samsung que ha recibido el nombre de Galaxy Tab S2 que está vinculada para utilizar aplicaciones de realidad aumentada. El precio inicial de esta tablet es de 499,99 dólares americanos y destaca por ser un modelo de tablet más ligero y más delgado en comparación con otras.

Especificaciones técnicas:

<b>Sistema operativo</b>	<b>Android 5.0 Lollipop</b>
<b>Procesador</b>	<b>8 núcleos</b>
<b>Dimensiones</b>	<b>237.3 x 169.0 x 5.6</b>
<b>Pantalla</b>	<b>Amoled</b>
<b>Cámaras</b>	<b>1 cámara trasera y 1 frontal</b>
<b>Conexión inalámbrica</b>	<b>Wifi</b>
<b>Almacenamiento</b>	<b>32 o 64GB</b>
<b>Memoria RAM/ROM</b>	<b>3GB de RAM</b>
<b>Duración de batería</b>	<b>8 horas</b>
<b>Otros</b>	<b>micro SD para expandir almacenamiento hasta 128GB</b>

**Tabla 10 Tablet Samsung Galaxy**



Imagen 8 Tablet Samsung Galaxy

Fuente: <https://www.xataka.com/mundogalaxy/si-quieres-disfrutar-de-la-realidad-aumentada-en-tu-tab-s2-haz-esto>

### ***LENOVO TAB E10 10,1***

Esta tablet cuenta con un gran número de especificaciones destacables frente a otras tablets, es accesible y se puede llevar a cabo muchas actividades debido a sus características. Ha sido creada para ser disfrutada para todo tipo de público (desde lo más pequeños a los más mayores). El precio de esta tablet ronda entorno a 120 - 130 euros.

Especificaciones técnicas:

<b>Sistema operativo</b>	<b>Android Oreo y Android Oreo (Edición Go)</b>
<b>Procesador</b>	<b>Qualcomm Snapdragon 212</b>
<b>Dimensiones</b>	<b>247 mm x 171 mm x 8,9 mm</b>
<b>Pantalla</b>	<b>IPS HD</b>
<b>Cámaras</b>	<b>1 frontal y 1 tercera</b>
<b>Conexión inalámbrica</b>	<b>Wifi de 2,4 GHz y bluetooth de 4.2</b>
<b>Almacenamiento</b>	<b>-</b>
<b>Memoria RAM/ROM</b>	<b>RAM (1GB/2GB/3GB) y ROM de 16GB/32GB</b>
<b>Duración de batería</b>	<b>13 horas</b>
<b>Otros</b>	<b>microSD de hasta 128GB</b>

Tabla 11 Tablet Lenovo Tab



**Imagen 9 Tablet Lenovo Tab**

Fuente: <https://www.lenovo.com/es/es/tablets/android-tablets/lenovo-tab-series/Lenovo-Tab-E10/p/ZZITZTATB9X>

### **3.2.1 Recomendaciones**

Las tablets son otros utensilios que favorecen la creación y el uso de la realidad aumentada. En muchas ocasiones debido a su tamaño puede llegar a ser algo contraproducente ya que quizás no es de las herramientas más accesibles de manejar ya que ocupan más espacio que el uso de gafas o móviles. De todas formas, son capaces de crear una realidad aumentada didáctica para algunos aspectos turísticos.

Cualquier tablet de las que he nombrado tiene las especificaciones necesarias para poder realizar una actividad con realidad aumentada. Las cuatro presentan características similares y el precio establecido para cada una de ellas es muy similar. También, todas pertenecen a proyectos de reconocidas y grandes empresas por lo que hace más sencilla y más segura la opción de compra.

En primer lugar, habría que situar el Ipad de Apple. Esta empresa de comunicación se encuentra siempre un paso por delante de las demás. Presenta una serie de características que la hace ser una opción para el uso de realidad aumentada, ya que tiene incorporado el sistema operativo iOS 12, una herramienta avanzada en el mundo de la tecnología. Este sistema operativo resalta por muchas razones pero el que nos afecta directamente es que contenga el chip A12 Bionic con Neural Engine que son unos sensores que rastrean el movimiento.

Apple cuenta con la potente combinación de dos elementos como son el iOS 12 y el ARKit 2 (plataforma por la cual se puede crear este tipo de realidad), la realidad aumentada se encuentre cada vez mas normalizada.

*"El A12 Bionic es el chip más inteligente y potente que jamás ha tenido un smartphone, y además está diseñado para la realidad aumentada."* Así describe la empresa de Apple este chip en su

página web oficial. Gracias a él, las imágenes son tan nítidas que se asemejan a la realidad a la perfección.



**Imagen 10 Icono chip A12**

Fuente: <https://www.apple.com/es/ios/augmented-reality/>

Hay que destacar que la tablet de Samsung Galaxy Tab S2, también ha salido al mercado resaltando su disponibilidad respecto a la colaboración de realidad aumentada. Presenta una relación calidad precio destacada frente a otras y pertenece a una gran compañía. Gracias a la descarga de aplicaciones con el uso de esta tablet seríamos capaces de encontrarnos con el mundo de la realidad aumentada. Por otro lado, presenta un gran espacio de almacenamiento.

Tanto el Ipad como la tablet de Samsung sería las dos opciones más destacadas debido a su relación directa con la realidad aumentada y a sus características técnicas.

Aunque también encontramos la tablet de Microsoft Surface que presenta unas buenas características en relación con la memoria RAM, su tipo de sistema operativo, y en cuanto al almacenamiento y la posibilidad de conexión a wifi o bluetooth. Además, esta tablet se puede vincular a los dispositivos de Android y a los de iOS, lo que le hace muy atractiva para su elección.

Por último y no la menos importante, se encuentra la tablet de la marca Lenovo Tab E10 que ha sido diseñada para todo tipo de públicos y que es ideal para cada miembro de la familia, y entre otros detalles es lo que le hace destacar de las demás su enfoque frente al consumidor. Una de sus principales características es la pantalla IPS que presenta ya que hace que la visualización de la pantalla sea mucho mejor y se pueda observar desde cualquier ángulo. También presenta una duración de batería de 13 horas (destaca respecto a las otras en esta característica) y su precio en el mercado no es muy elevado.

El uso de las tablets es práctico en ambientes muy concretos para poder vincularse a la perfección con el mundo del turismo. Las tablets pueden usarse para realizar una visita al interior de un museo ofreciendo información extra sobre lo que se encuentra expuesto. Son

una excelente opción para realizar una visita a través de una sala de exposiciones o una sala donde se llevan a cabo conferencias (Palacio de exposiciones de Santander o el Palacio de Deportes, podrían ser ejemplos dados en nuestra ciudad).

También para visualizar puntos específicos de un monumento, como por ejemplo la fachada de una catedral. Por otro lado, las tablets son el elemento perfecto para visualizar, con amplitud y sin tener que desplazarse a ningún lado, ciertos aspectos turísticos. Como por ejemplo, entrar en la página web oficial de un hotel y gracias a la tablet poder introducirse por todas las instalaciones, salas comunes e incluso poder visualizar como se encuentran las habitaciones de los distintos rangos.

Otra opción posible creada por Apple es visualizar en tu propio salón un cuadro específico y tenerlo en frente como si fuese el real. Desde el App Store uno se descarga esta aplicación y es capaz de incluir un cuadro en cualquier lugar. Hasta ahora esta app se encuentra limitada a la visualización de un solo cuadro, sin embargo, es muy innovadora para los interesados y amantes del arte. Es una manera de poder crear tu propio mundo turístico en casa.

Hay muchas personas que por diferentes motivos (movilidad reducida, por su baja economía, falta de tiempo) no tienen las capacidades necesarias para poder disfrutar de este tipo de actividades turísticas. Incluso esta idea de Apple se podría trasladar a la posibilidad de visitar desde casa diferentes países del mundo (a través de los puntos de interés más importantes de cada pueblo o ciudad, ya que existiría una limitación).

A pesar de que el uso de tablets es útil en ciertos ámbitos del turismo, para mi forma de ver su trayectoria en un futuro no va a ser tan accesible esta herramienta como las demás. Realmente pienso que estoy en lo cierto, ya que la tendencia de nuestra comunicación está más encaminada a los teléfonos móviles o incluso al uso de las gafas ya que son herramientas más manejables y cómodas debido a su estructura.

De la manera en la que está avanzando la tecnología de la realidad aumentada enlazada al turismo, podemos analizar la situación más profundamente y dar con el pensamiento de que las tablets podrían quedar obsoletas para este tipo de actividad, ya que con el tiempo van a evolucionar las demás dejando las tablets atrás. Por lo tanto, es la que menos recomendaría para crear realidad aumentada enfocada al turismo ya que las maniobras que se hacen en una tablet podrán hacerse aunque en una medida más estimada con la ayuda de un teléfono móvil. Las tablets podrían estar más enfocadas para otros sectores como por el ejemplo el de la enseñanza.

### 3.2.2 Escala de posibilidad de compra

Características/puntos	4	3	2	1
Comodidad	<b>Ipad</b>	<b>Microsoft</b>	<b>Lenovo</b>	<b>Samsung</b>
Accesibilidad	<b>Lenovo</b>	<b>Ipad</b>	<b>Microsoft</b>	<b>Samsung</b>
Almacenamiento	<b>Ipad</b>	<b>Microsoft</b>	<b>Samsung</b>	<b>Lenovo</b>
Calidad-Precio	<b>Lenovo</b>	<b>Microsoft</b>	<b>Samsung</b>	<b>Ipad</b>

**Tabla 12 Escala de posibilidad de compra de tablets**

En referencia a las tablets la que mayor opción de compra representa es el Ipad ya que está diseñado específicamente con características propias para realizar realidad aumentada. Tanto la tablet de Lenovo como la de Microsoft se encuentran en una posición muy igualada.

### 3.2.3 Análisis DAFO tablets

<p><b>DEBILIDADES</b></p> <p>Dependiendo del tamaño de las tablets, pueden ser más o menos accesibles.</p> <p>Peso.</p> <p>Duración de la batería.</p>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <p>Posible obsolescencia en un futuro debido a la rapidez en los cambios tecnológicos.</p>
<p><b>FORTALEZAS</b></p> <p>La duración de las baterías en relación con los otros dispositivos (móviles/gafas).</p> <p>Su peso y su facilidad de manejo.</p> <p>Pantalla más grande que la de las otras herramientas.</p>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p>Compatibilidad con otros sistemas operativos.</p> <p>Desarrollo de nuevas aplicaciones relacionadas con la realidad aumentada.</p>

**Tabla 13 Análisis DAFO tablets**

### 3.3 MOVILES

Dentro del mundo de la realidad aumentada los dispositivos móviles se encuentran dentro de las herramientas más utilizadas ya que son las más accesibles y es una herramienta tecnológica que usamos con frecuencia en nuestro día a día. Existen muchas marcas diferentes de teléfonos móviles que tienen la capacidad de descargar una app para poder usar la realidad aumentada.

#### ***IPHONE XR***

El Iphone XR es uno de los más novedosos que ha sacado Apple hasta hacer poco y presenta características propias para poder usar la realidad aumentada con este dispositivo. El precio que recibe este teléfono móvil suele estar entre 859 euros.

Especificaciones técnicas:

<b>Sistema operativo</b>	<b>IOS 12</b>
<b>Procesador</b>	<b>Apple A12 Bionic</b>
<b>Dimensiones</b>	<b>75,7mm x 150,9mm</b>
<b>Pantalla</b>	<b>LCD panorámica</b>
<b>Cámaras</b>	<b>1 cámara principal y 1 frontal</b>
<b>Conexión inalámbrica</b>	<b>Wifi, bluetooth y NFC</b>
<b>Almacenamiento</b>	<b>64GB</b>
<b>Memoria RAM/ROM</b>	<b>3GB</b>
<b>Duración de batería</b>	<b>21 horas</b>
<b>Otros</b>	<b>Face ID, 3D Touch y Touch ID</b>

Tabla 14 Apple Iphone



Imagen 11 Móvil Apple Iphone

Fuente: <https://www.apple.com/es/shop/buy-iphone/iphone-xr>

### **GOOGLE PIXEL 3**

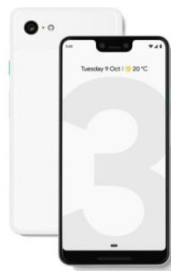
Otra posible opción de teléfono podría ser algunos de los creados por Google, ya que sus características técnicas presentan relación directa con la realidad aumentada la realidad virtual. Además estamos haciendo mención de una empresa muy potente e importante para la evolución de la tecnología. El precio de este teléfono móvil ronda entre 849 euros.

Especificaciones técnicas:

<b>Sistema operativo</b>	<b>Android 9 Pie.</b>
<b>Procesador</b>	<b>Qualcomm Snapdragon 845</b>
<b>Dimensiones</b>	<b>145,6mm x 68,2mm x 7,9mm</b>
<b>Pantalla</b>	<b>OLED flexible FHD + a 443 ppp.</b>
<b>Cámaras</b>	<b>2 frontales y 1 trasera</b>
<b>Conexión inalámbrica</b>	<b>Wifi y bluetooth</b>
<b>Almacenamiento</b>	<b>-</b>
<b>Memoria RAM/ROM</b>	<b>RAM de 4GB</b>
<b>Duración de batería</b>	<b>15 horas</b>
<b>Otros</b>	<b>USB Type-C™ 3.1 Gen 1 y Google Daydream View</b>

Tabla 15 Móvil Google Pixel 3





**Imagen 12 Móvil Google Pixel 3**

Fuente: [https://www.google.es/search?q=movil+google+pixel+3&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjYpu7yq53iAhUMExQKHRh3DSkQ\\_AUIECgD&biw=1366&bih=651#imgrc=LJ\\_p8CgUzbkhWM](https://www.google.es/search?q=movil+google+pixel+3&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjYpu7yq53iAhUMExQKHRh3DSkQ_AUIECgD&biw=1366&bih=651#imgrc=LJ_p8CgUzbkhWM)

### ***SONY XPERIA XZ1***

Otra marca de teléfono disponible en el mercado y que sea compatible para descargar aplicaciones que interaccionen con la realidad aumentada es Sony. El precio de este dispositivo se encuentra desde 669 euros.

Especificaciones técnicas:

<b>Sistema operativo</b>	<b>Google Android</b>
<b>Procesador</b>	<b>Qualcomm Snapdragon 835</b>
<b>Dimensiones</b>	<b>148mm x 73mm x 7,4mm</b>
<b>Pantalla</b>	<b>HDR Full HD</b>
<b>Cámaras</b>	<b>1 cámara principal y 1 frontal</b>
<b>Conexión inalámbrica</b>	<b>Wifi, bluetooth, Galileo</b>
<b>Almacenamiento</b>	<b>64GB</b>
<b>Memoria RAM/ROM</b>	<b>4GB</b>
<b>Duración de batería</b>	<b>23 horas</b>
<b>Otros</b>	<b>Sensor de huella dactilar, efecto de realidad aumentada, tarjeta micro SDXC</b>

**Tabla 16 Móvil Sony Xperia**



**Imagen 13 Móvil Sony Xperia**

Fuente: <https://www.sonymobile.com/es/products/phones/xperia-xz1/specifications/#gref>

### ***SAMSUNG GALAXY S10***

La última opción de teléfono móvil que he elegido para crear realidad aumentada pertenece a otra marca muy conocida en el mercado "Samsung". El precio de este dispositivo se encuentra en unos 909 euros.

Especificaciones técnicas:

<b>Sistema operativo</b>	<b>Android</b>
<b>Procesador</b>	<b>Exynos 9820</b>
<b>Dimensiones</b>	<b>149,9mm x 70,4mm x 7,8mm</b>
<b>Pantalla</b>	<b>Dynamic AMOLED (QHD+)</b>
<b>Cámaras</b>	<b>1 principal y 1 frontal</b>
<b>Conexión inalámbrica</b>	<b>Wifi, bluetooth, NFC</b>
<b>Almacenamiento</b>	<b>128GB</b>
<b>Memoria RAM/ROM</b>	<b>8GB</b>
<b>Duración de batería</b>	<b>26 horas</b>
<b>Otros</b>	<b>Tipo de sensores: Fingerprint, Sensor Luz RGB, proximidad. Incorpora Dolby Atmos.</b>

**Tabla 17 Móvil Samsung Galaxy S10**



**Imagen 14 Movil Samsung Galaxy S10**

Fuente: <https://www.samsung.com/es/smartphones/galaxy-s10/design/>

### 3.3.1 Recomendaciones

Para poder realizar la recomendación primero tengo que nombrar a las dos grandes empresas que están metidas de lleno en la creación y uso de la realidad aumentada y su objetivo principal es conseguir implantarlo en un mayor número de móviles en un futuro.

Estas dos empresas son reconocidas por los usuarios; Google y Apple. En el capítulo citado con anterioridad (relacionado con las tablets) he hecho mención de una plataforma creada por Apple llamada ARKit 2 aunque también tiene mucho importancia ARCore (Google). Hablare de estas dos plataformas con profundidad más adelante.

La empresa de Apple es la más avanzada en el mercado con respecto al uso de la realidad aumentada por este motivo el Iphone XR es una opción a considerar (ya que presenta el A12 Bionic). Y también, destaca por su procesador ya que es muy potente en el mercado de la comunicación presentando una GPU personalizada por Apple.

Los otros tres modelos de teléfono pertenecen todos al sistema operativo de Android. El Google Pixel 3, presenta características directamente relacionadas con la realidad aumentada ya que es una creación realizada a manos de Google. Destaca además, por su procesador y la duración de la batería ya que es un factor esencial (de esta forma se podrá utilizar las aplicaciones durante el mayor tiempo posible).

Por otro lado, está presente el Sony Xperia que presenta unas características similares al anterior y su precio es considerablemente inferior y más económico con una memoria interna de 64 GB.

La marca de Samsung destaca principalmente su incorporación al dispositivo de Dolby Atmos, presenta una evolución en el sonido del teléfono creando una mejor en la escucha.

El teléfono móvil dentro de las herramientas usadas para la realidad aumentada es la más factible y cómoda, debido a su tamaño y sobre todo a que viene incorporado lo necesario para poder utilizar estas aplicaciones en un ambiente turístico. Existen gran número de aplicaciones existentes para estos dispositivos que pueden facilitar la experiencia turística.

Esta herramienta es útil para realizar una ruta de senderismo, visualizar el estado de un monumento en una época pasada, a través de un juego didáctico o saber dónde hay que dirigirse para realizar el check-in tanto de un establecimiento hotelero como en un aeropuerto.

Los cuatro modelos de teléfono citados llevan incorporados la posibilidad de descargar aplicaciones de realidad aumentada, encontrándolas o bien en el AppleStore o PlayStore.

Un ejemplo facilitado por American Airlines, en el cual, ha creado una aplicación que funciona a tiempo real donde ofrece al usuario todo tipo de información sobre las terminales del aeropuerto. Y en especial, conduce específicamente a la puerta de embarque del solicitante.

### 3.3.2. Escala de posibilidad de compra

Características/puntos	4	3	2	1
Comodidad	Google	Iphone	Sony	Samsung
Accesibilidad	Iphone	Google	Sony	Samsung
Almacenamiento	Samsung	Sony	Iphone	Google
Calidad-Precio	Sony	Google	Iphone	Samsung

Tabla 18 Escala de posibilidad de compra de móviles

En el caso de los teléfonos está igualado prácticamente en condiciones los de Sony, Google y Iphone según sus características generales que presentan.

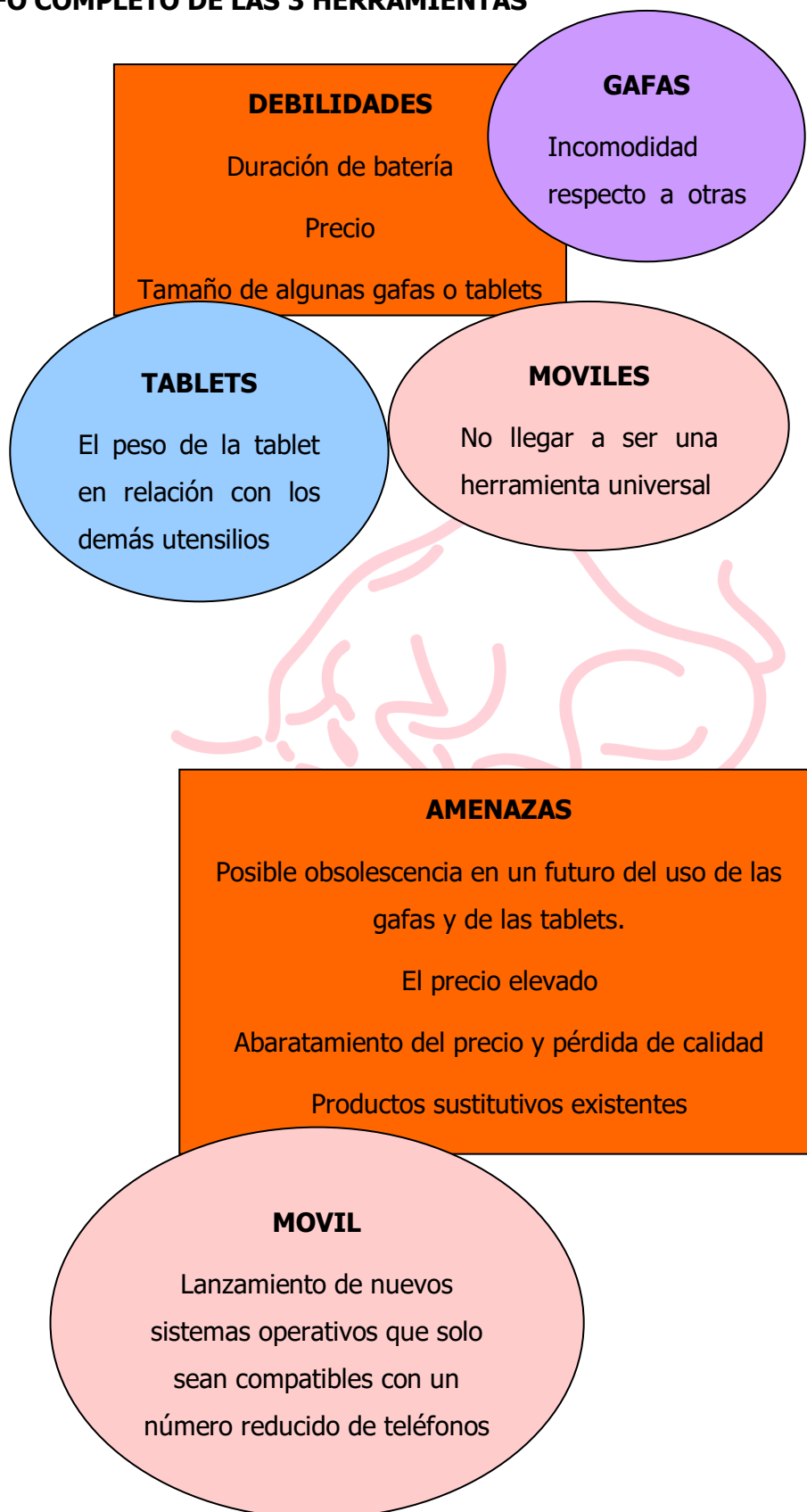
El que menos recomendable es el teléfono de Samsung.

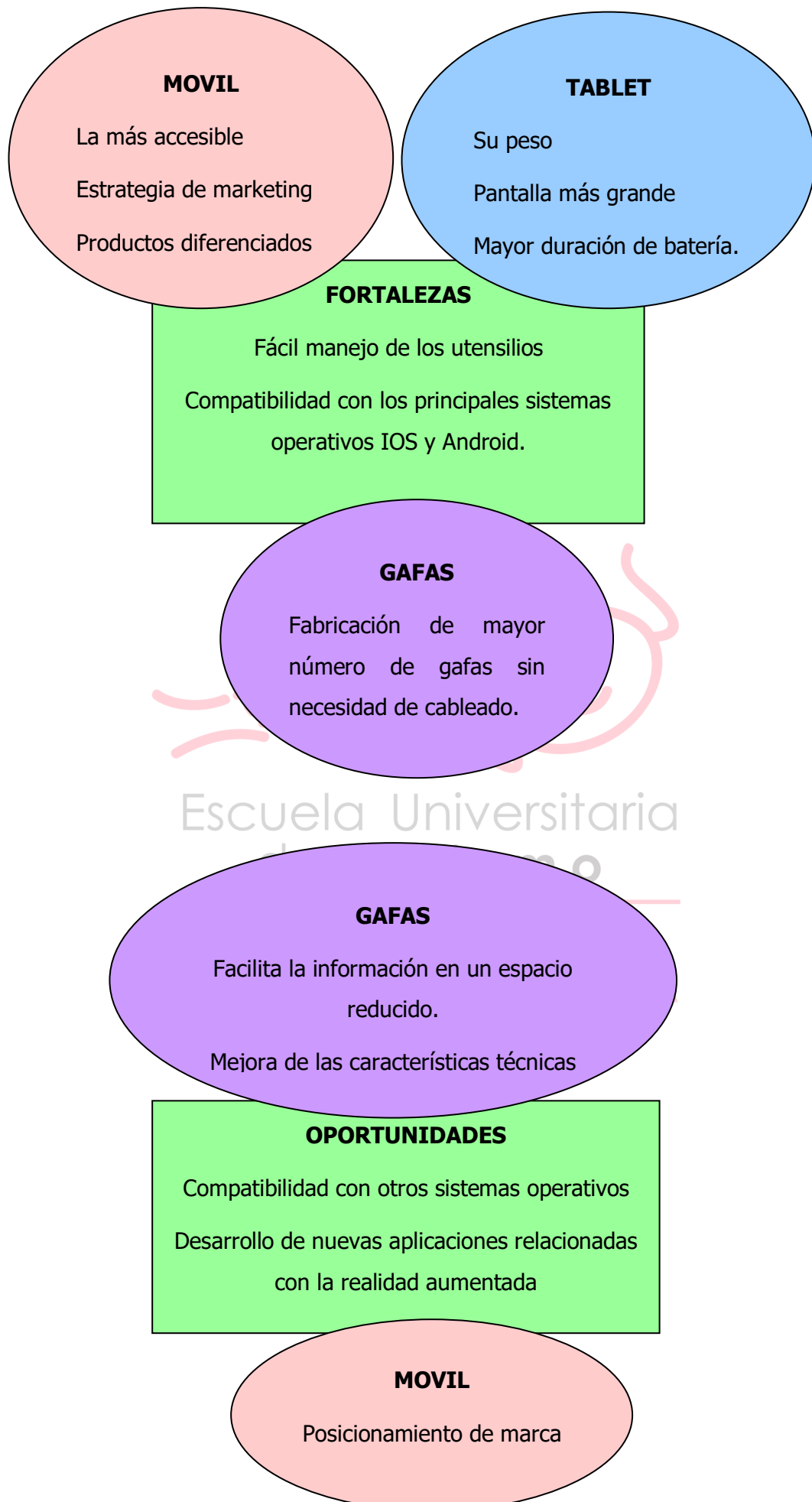
### 3.3.3. Análisis DAFO móviles

<p><b>DEBILIDADES</b> Variedad de marcas.</p> <p>El precio elevado de los móviles de calidad.</p> <p>No llegar a ser una herramienta universal.</p>	<p><b>AMENAZAS</b> Pérdida de calidad por abaratamiento.</p> <p>Lanzamiento de nuevos sistemas operativos que solo sean compatibles con un número reducido de teléfonos.</p>
<p><b>FORTALEZAS</b> Es de las herramientas más accesibles. Manejo sencillo. Sus sistemas operativos y las características correspondientes. Estrategia de marketing. Productos diferenciados.</p>	<p><b>OPORTUNIDADES</b> Debido a su continuo desarrollo, se crearan mayor número de apps disponibles en todas las marcas de teléfonos. Posicionamiento de marca.</p>

Tabla 19 Análisis DAFO de los móviles

## DAFO COMPLETO DE LAS 3 HERRAMIENTAS





## 4. SISTEMA DE SOFTWARE

El sistema de software para crear realidad aumentada está compuesto por un sistema operativo y también se encuentran las aplicaciones que crean realidad aumentada.

### 4.1. SISTEMA OPERATIVO

En primer lugar, el sistema operativo de IOS pertenece a la empresa de Apple (se mueve principalmente en el mercado de móviles y tablets).

El sistema operativo de Android pertenece a la empresa de Google (trabajando con móviles, tablets y gafas)

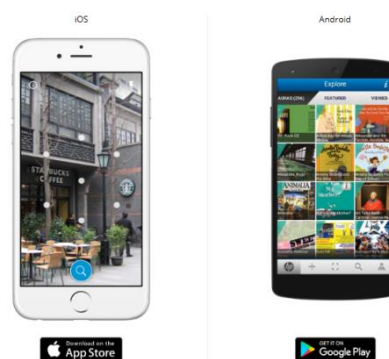
Los demás sistemas operativos son Windows, Linux y Ubuntu están más relacionados con los ordenadores.

### 4.2 APLICACIONES

Por otro lado, están presentes como ya he citado antes los programas específicos de creación de aplicaciones. En este apartado también se incluyen los navegadores con el objetivo de visualizar los programas que se requieren.

Los programas específicos de creación de aplicaciones son los siguientes.

Otro software valido para crear realidad aumentada es HP – Reveal, antes recibía el nombre de Aurasma. Este software presenta una aplicación de código abierto y también es de uso gratuito. Es compatible con los sistemas operativos de Android y de IOS. Por otro lado, se creó una plataforma web llamada Aurasma Studio en la cual se pueden realizar cierto tipo de actividades.

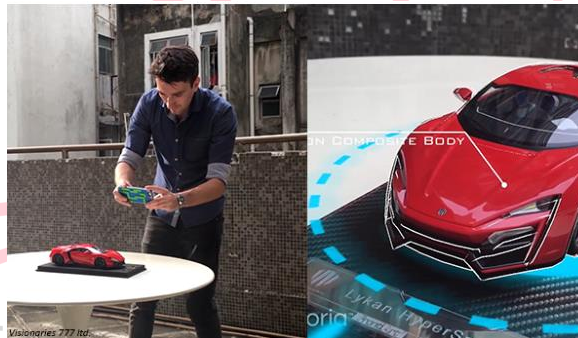


**Imagen 15 Software HP Reveal**

Fuente: <https://studio.hpreveal.com/landing>

Enlace para descargar: <https://aurasma.es.aptoide.com/>

El siguiente software disponible es Vuforia, es principalmente un kit de desarrollo de software con el que se puede crear aplicaciones basadas en la realidad aumentada. A través de Vuforia, en la pantalla del teléfono se mezclan elementos reales con virtuales creando así imágenes, letras entre otros. Esta SDK es compatible con los sistemas operativos de Windows, Linux y Mac que son los más importantes a día de hoy, por lo tanto, se encuentra en las plataformas móviles más reconocidas Android e IOS. Las características principales de Vuforia son; reconocimiento de texto, imágenes, rastreo robusto, detección rápida de targets y detección y rastreo simultaneo de targets.



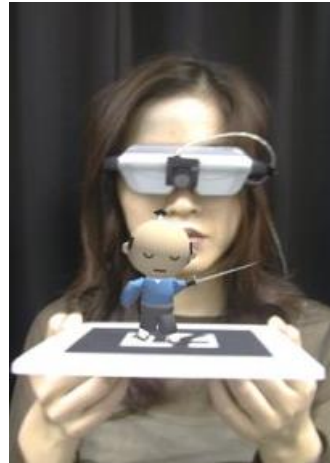
**Imagen 16 Software Vuforia**

Fuente: <https://unity3d.com/es/partners/vuforia>

Enlace para descargar: <https://developer.vuforia.com/downloads/sdk>

También existe ARToolKit, es una biblioteca que se encarga como los citados anteriormente de crear aplicaciones de realidad aumentada. Para hacer su trabajo tiene en cuenta la capacidad que muestra el video, calculando a tiempo real como se encuentra colocada la cámara y como está orientada. En el momento en el que se sabe la posición correcta de la cámara es en ese momento cuando se coloca la cámara virtual y se forman los modelos 3D que se encontraran sobrepuestos.





**Imagen 17 Software ARToolkit**

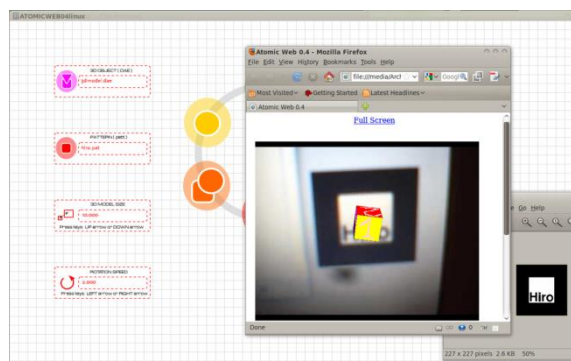
Fuente: <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>

Enlace para descargar: <https://artoolkit.soft112.com/>

Por otro lado, esta Atomic Authoring Tool se trata de otro software multiplataforma por lo tanto es compatible con los siguiente sistemas operativos como son Microsoft Windows, Ubuntu y Mac OS X. El objetivo prioritario de este software es ofrecer a los usuarios la posibilidad de utilizar los contenidos de la realidad aumentada sin necesidad de haber obtenido muchos conocimientos técnicos sobre su funcionamiento. Ha sido creado específicamente para no programadores.

Enlace para descargar: <https://atomic-authoring-tool.soft112.com/>

Para concluir, Atomic Authoring Tool ha creado una herramienta que es su proyecto hijo llamada Atomic Web Authoring Tool con la cual también se pueden realizar aplicaciones que estén directamente relacionadas con el mundo de la realidad aumentada. Ha sido creado con un interfaz grafico y es también acorde con Windows y Ubuntu.



**Imagen 18 Software Atomic Authoring Tool**

Fuente:

[https://es.wikipedia.org/wiki/ATOMIC\\_Web\\_Authoring\\_Tool#/media/Archivo:Atomicrunning.png](https://es.wikipedia.org/wiki/ATOMIC_Web_Authoring_Tool#/media/Archivo:Atomicrunning.png)

Metaio Creator es un software con el que se puede crear realidad aumentada sin necesidad de haber adquirido conocimiento técnicos con anterioridad. Este software es sencillo de usar en el que se puede trabajar con videos, modelos 3D, gráficos, objetos reales entre otros. Es compatible para trabajar con el sistema de Windows. Además, este software cuenta con una disponibilidad de SDK 4.1 obteniendo así más variedad de herramientas para inventar aplicaciones de una forma más manejable. Dispone de un servicio llamado Augmented Reality Cloud para poder usar el contenido de Metaio en la nube.



**Imagen 19 Software Metaio Creator**

Fuente: <https://es.freownloadmanager.org/Windows-PC/metaio-Creator.html>

Enlace para descargar: <https://es.freownloadmanager.org/Windows-PC/metaio-Creator.html>

Hoppala Augmentation, es una plataforma con la que se pueden crear aplicaciones de realidad aumentada y es junto a Layar, una de las más reconocidas en el mundo tecnológico. Es compatible con el sistema de Android. Este software añade soporte para los navegadores Junaio y Wikitude AR móvil. El uso de este software es sencillo, las imágenes y los modelos en 3D se cargan con rapidez en la plataforma. Una vez que ha creado el contenido requerido es lanzado a los navegadores de realidad aumentada.

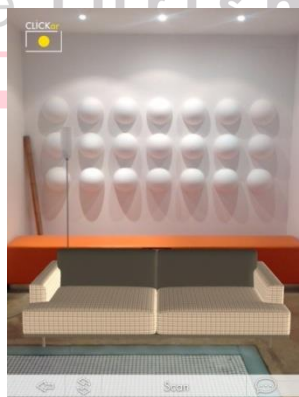


**Imagen 20 Software Hoppala**

Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/58124651417312764>

Enlace para descargar: <https://apkpure.com/es/hoppala-armv7/com.Hoppala.myhoppala>

Clickar App es un software muy similar al de Layar. Es un software gratuito compatible con el sistema de Android, en el que se pueden escanear imágenes que han sido creadas para hacer realidad aumentada. Dentro de este software se ha instalado una herramienta llamada Clickar Imagine que ha sido inventada para los profesionales que se dedican al sector grafico. Además, este programa está vinculado con el mundo de los videojuegos y se encuentra la posibilidad de poder diseñarlos dentro de esta herramienta.



**Imagen 21 Software Clickar App**

Fuente: <https://clickar.uptodown.com/android>

Enlace para descargar: <https://clickar.uptodown.com/android>

Unity 3D es uno de los software, con funcionalidad de multiplataforma, mas recomendado para realizar videojuegos en 2D y 3D que ha sido elaborado por Unity Technologies. Este software es accesible con los sistemas operativos de Microsoft Windows, OS X y Linux y es de uso gratuito. Esta programado con un lenguaje C, C++ Y C#<sup>2</sup> y está compuesto por dos versiones Unity personal y Unity Professional. Sus plataformas objetivo son para PC; Windows, Windows Store Apps, SteamOS, GNU/Linux. Para dispositivos móviles; IOS, Android, Windows Phone y Tizen y dispositivos de realidad aumentada Oculus Rift, Google Cardboard, HTC Vive, PlayStation VR, Samsung Gear VR y Microsoft Hololens.

Las características principales de este software son; el editor de este programa es capaz de juntar varias escenas en un mismo espacio y de ahí trabajar con ellas. Además es un editor fiable y muy sencillo de utilizar. Los videojuegos que se crean con esta herramienta son de mucha calidad y se puede trabajar con los distintos tipos de resoluciones disponibles. Las escenas de 3D se realizan de forma rápida. Existe un control absoluto de los recursos que contiene. Esta la opción de iluminación de sombras en un tiempo real que incluye el llamado Particle System que simula las escenas de llamas, líquidos entre otros.



Imagen 22 Software Unity 3D

Fuente: <https://unity3d.com/es/unity>

Enlace para descargar: <https://unity3d.com/es/get-unity/download>

Augment es una plataforma SaaS de software con la que también se puede crear realidad aumentada a través de los dispositivos móviles y de las tabletas. Este software ha creado a la vez dos aplicaciones; por un lado la aplicación que tiene el mismo nombre que el software con la que se puede obtener modelos de 3D y la otra aplicación se encarga de ejecutar ese contenido 3D y recibe el nombre de Augment Manager. Este software es coincidente con los sistemas operativos Android e iOS. Los beneficiarios tienen dos alternativas por un lado imprimir el rastreador que ha construido el software o fundar un nuevo rastreador particular.



**Imagen 23 Software Augment**

Fuente: <https://www.augment.com/augmented-reality-apps/>

Enlace para descargar: <https://augment.uptodown.com/android>

Wikitude world browser, es un software destinado a trabajar con el mundo de la realidad aumentada que ha desarrollado distintos ámbitos dentro del software. Este software es accesible con los tres tipos de herramientas de hardware que existen gafas, móviles y tabletas. Los sistemas operativos con los que se puede compaginar son; Android, iOS y Windows.

Por un lado, se encuentra el Wikitude AR SDK con este kit de desarrollo se pueden fabricar aplicaciones para crear realidad aumentada (rastrear imágenes, reconocimiento facial, ubicación geográfica).

Además, tiene la opción de Wikitude Cloud, para almacenar contenidos en la nube para poder distinguir imágenes. Tiene como principal meta almacenar un gran número de imágenes unas 100.000 de manera segura y rápida.

Por otro lado, ha creado Wikitude Studio que se trata de un editor de realidad aumentada que no presenta código. Es la vía más sencilla para aquellos usuarios que no tengan experiencia en programación y quieran realizar proyectos de realidad aumentada.

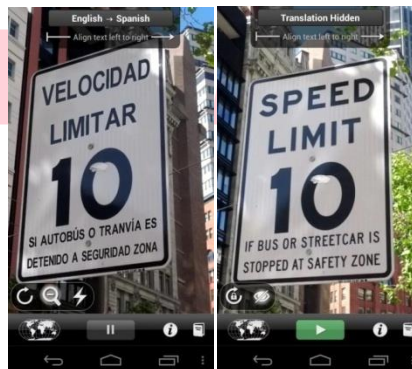


**Imagen 24 Software Wikitude**

Fuente: <https://www.wikitude.com/wikitude-world-browser-augmented-reality/>

Enlace para descargar: <https://wikitude-world-browser.softonic.com/android>

WordLens, es un software desarrollado por la empresa estadounidense llamada Quest Visual con el que se puede traducir el texto que viene en la imagen capturada por el teléfono en otro idioma distinto. En primer lugar, identifica el tamaño del texto y después lo traduce momentáneamente en la misma pantalla del dispositivo móvil. No es necesaria la conexión a Internet para poder hacer uso de la traducción inmediata. Es compatible con los siguientes sistemas operativos; Apple iOS 6.1 y Android 2.3.3. El lenguaje usado para este software son; C ++, Objective-C, C#, ARM Assembly y Java.



**Imagen 25 Software**

Fuente: <https://word-lens-translator.uptodown.com/android>

Enlace para descargar: <https://word-lens-translator.uptodown.com/android>

Por último, Acrossair Augmented reality Browser es un software cuyo principal objetivo es obtener mayor información de lugares dentro de un destino (ya sea restauración, estación de transporte público, punto turístico entre otros). También, se pueden obtener acceso directo a las imágenes pertenecientes de Panoramio y Flickr. Es compatible con el sistema operativo de iOS, es decir, pueden utilizarse en los dispositivos de iPhone y el iPod Touch (es necesario que este instalado la actualización de iPhone OS 3.1 o los siguientes a él). Este software es de uso gratuito.

Existe Acrossair NearestWiki que ha sido creado bajo el mismo desarrollador que le anterior. A través de esta herramienta, se puede obtener más detalles del espacio en el que se encuentra el usuario (gracias a imágenes y textos). Para obtener esa información adquiere los contenidos de la plataforma de Wikipedia. También es compatible solamente con el sistema operativo de iOS, aunque presenta un problema para los usuarios ya que este software es de pago (el precio por su uso es de 1,59).



**Imagen 26 Software Acrossair**

Fuente: <http://appcircus.com/apps/acrossair-augmented-reality-browser>

Enlace para descargar: <https://acrossair-augmented-reality-browser.softonic.com/iphone>

A continuación, los programas para visualizar más conocidos como navegadores.

El navegador más conocido para crear este tipo de herramientas se llama Layar. Se presenta como un software gratuito que es compatible con smartphones compatibles con Android, crea la realidad aumentada a través de superposición de capas sobre una imagen que hemos conseguido obtener a través de la cámara del teléfono. A partir de ese momento, se reflejara



en pantalla información en tiempo real (no tiene por qué estar relacionado con la imagen que se encuentra en la pantalla).

Este software trabaja realizando una mezcla de tres elementos del teléfono; la brújula, el GPS y por supuesto la cámara.



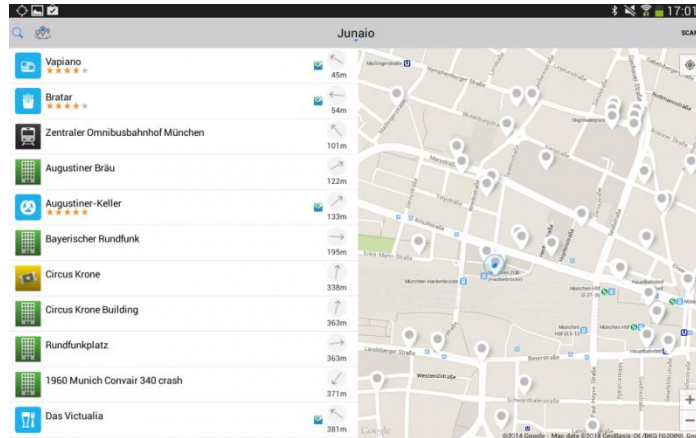
Imagen 27 Software Layar

Fuente: <https://www.xatakamovil.com/aplicaciones/layar-primer-navegador-android-con-realidad-aumentada>

Enlace para descarga: <https://layar.uptodown.com/android/descargar>

También, Junaio se presenta como uno de los navegadores más potentes de realidad aumentada. Este software puede utilizarse a través del uso de dispositivos móviles que sean compaginable con los sistemas de Android e iOS, además la descarga es gratuita y puede obtenerse en la página web oficial de Junaio. Este software ha creado un cambio mediante la reducción en la interfaz de usuario, es decir, a día de hoy se tiene mayor control sobre la cámara del teléfono lo que se traduce como una mejora en la lectura de códigos QR. Este navegador está compuesto por tres apartados; el análisis de los códigos QR, verificar la ubicación del argumento a tiempo real y por último se puede hacer una búsqueda del contenido.





**Imagen 28 Software Junaio**

Fuente: <https://junaio.es.aptoide.com/>

Enlace para descargar: <https://apkpure.com/es/junaio-augmented-reality/com.metaio.junaio>

Algunos software están especialmente dirigidos a los teléfonos móviles dos de los más potentes en el mercado son ARKit y ARCore.

ARKit 2 es la plataforma más grande y potente de realidad aumentada que existe en nuestros días. Gracias a ella, se puede incorporar objetos reales dentro de la experiencia de RA. Esta plataforma que puede descargarse en el App Store presenta una serie de características principales que se encuentran divididas en tres apartados: experiencias persistentes, experiencias compartidas (ya no está enfocado al disfrute de un solo usuario, sino a varios) y por último la detección y el seguimiento de los objetos.



**Imagen 29 Software ARKit**

Fuente: <https://arkit.softonic.com/mac>

Enlace para descargar: <https://arkit.softonic.com/mac>

Por otra parte existe ARCore, que es una aplicación similar a las características que presenta la plataforma de ARKit de Apple, pero ha sido creada por Google. En un principio, Google sacó a la luz este proyecto pero en sus inicios recibió el nombre de Tango pero era compatible con un número más pequeño de teléfonos. A día de hoy, hay una gran variedad de marcas de teléfono móvil que tienen incorporado la posibilidad de descargarse aplicaciones para usar la realidad aumentada.

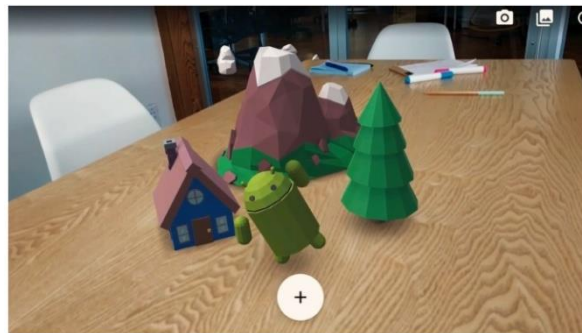


Imagen 30 Software ARCore

Fuente: <https://www.smartprix.com/bytes/6-best-google-arcore-apps-for-android-phones-in-2018/>

Enlace para descargar: <https://arcore.uptodown.com/android>

#### 4.3. ACTIVADOR

Los activadores son el último elemento necesario para poder hacer funcionar la realidad aumentada. Dentro de estos activadores existen varios niveles.

El primero, el nivel 0, está relacionado con los hiperenlaces y son los conocidos códigos QR cuyo objetivo es llevarte a la página que desees escaneándolo.

Seguimos con el nivel 1, llamados marcadores. Una vez que hayamos escaneado una imagen se obtiene un elemento en forma de 3D que se encuentra situado sobre la escena que estamos observando.

El nivel 2 está caracterizado por no tener marcadores y en este caso los protagonistas son los objetos, imágenes o los GPS.

Y por último el nivel 3, es la realidad aumentada relacionada con las gafas (ejemplos claros los que he citado (Amazon, Google Glass, Apple, Hololens, Epson) o bien lentillas biónicas.

## **5. APP DE JUEGO**

### **5.1. APLICACIÓN DE RA PARA LA CIUDAD DE SANTANDER**

En los capítulos anteriores he hecho mención de las aplicaciones que hay en la actualidad relacionada con la realidad aumentada. La mayoría de ellas están basadas en ofrecer al visitante información extra sobre un lugar o tener la oportunidad de visualizar un lugar en otra época viajando así un poco en el tiempo. Algunas de las aplicaciones se encuentran en los museos, en los puntos de interés de una ciudad o un pueblo, salas o centros de exposiciones entre otros.

Para finalizar con el mundo de la realidad aumentada, me gustaría proporcionar las ideas principales para que se pudiera crear una aplicación basada en un juego situado concretamente en la ciudad de Santander, así los turistas podrían utilizar la realidad aumentada. Este juego estaría destinado especialmente para familias con niños con una finalidad absolutamente didáctica.

A través del análisis que he realizado sobre las herramientas existentes la elegida para esta aplicación es el teléfono móvil (ya que es el elemento que me ha parecido el más accesible y económico de los que he analizado). La aplicación va a poder utilizarse a través de dispositivos tanto Android como IOS, ya que son los principales que se encuentran en el mercado. Por otro lado, incluiré la opción del uso de gafas cuya incorporación la explicaré más adelante.

El software elegido para la creación de esta app es Unity 3D ya que está totalmente vinculada a los juegos en 2D Y 3D. Además, su descarga es gratuita y es compatible con los móviles que pertenecen a los dos grandes sistemas operativos con los que se va a trabajar y la creación del juego se hará de una forma sencilla gracias a la simplicidad en la ejecución.

La creación y el proyecto de uso de esta aplicación podría estar respaldada por el Ayuntamiento de Santander ya que sería una novedad atractiva para el turismo santanderino.

La aplicación estará formada por varios apartados interactivos que estarán vinculados solamente a los puntos de interés que se sitúan en la ciudad de Santander ya sean monumentos, playas, museos, centros de exposiciones entre otros.

Dentro de esta aplicación se puede observar tres ramificaciones; puzzle, parchís viviente y sopa de letras. Hay diferentes niveles de dificultad dentro del propio juego ya que el rango de edad al que va dirigido ronda entre los 3 hasta los 13 años aproximadamente.

La primera opción es el puzzle, cuyo objetivo es recrear los diferentes monumentos históricos. Se encuentran varios niveles básico, medio y avanzado (dependerá de la edad que tenga el usuario que vaya a jugar).

La segunda es el parchís viviente representa la alternativa más compleja con el fin de conocer más a fondo la ciudad y provocar una interacción mayor con el entorno. Esta caracterizada por dos niveles dependiendo del tiempo que se quiera invertir en conocer la capital.

Y por último, la sopa de letras que está dividida en dos apartados uno para los más pequeños (ubicado en la península de la Magdalena) y para mas mayores (Parque de las Llamas).

Para obtener la aplicación en el teléfono es tan sencillo como descargársela a través de Appstore o Playstore de modo gratuito. A continuación, saldrá la opción de introducir el número de teléfono o la posibilidad de acceder gracias a la cuenta del correo electrónico. Una vez realizado estos pasos el turista creará y modificará a su gusto un usuario virtual. Una vez que se hayan realizado estos pasos todo estará listo para comenzar con la aplicación. Este juego se activa una vez la cámara ha capturado su objetivo en pantalla.

En primer lugar, una de las alternativas consistirá en desplazarse hacia los distintos monumentos o edificios históricos de Santander, con la ayuda del teléfono y enfocando la cámara hacia el objetivo se podrá visualizar en el juego información extra sobre la historia de ese lugar en concreto y además en la pantalla saldrá la opción de recrear ese edificio o monumento gracias a la formación de un puzzle. Para realizar el puzzle habrá distintos niveles de dificultad que serán; básico, medio o avanzado.

Esta posibilidad la encontraremos disponible para los siguientes edificios y monumentos; Ayuntamiento, Catedral, Centro Botín (también será válido si se acude por dentro a alguna exposición de arte), Correos, Estatua de Pedro Velarde (Plaza Porticada), Monumento de Alfonso XIII, los Jardines de Pereda, Banco de Santander, Grúa de Piedra, museos Mupac y Marítimo (al igual que el Centro Botín con posibilidad de jugar desde el interior), Palacio de Festivales, Campo del Racing, Palacio de Exposiciones y de Deportes.

A medida que la aplicación se vaya desarrollando se podrían incluir más centros o monumentos para su posterior recreación.

La siguiente opción del juego será más compleja ya que se jugaría a un parchís viviente. El punto de inicio siempre se encontrara en frente de la puerta principal del Ayuntamiento de Santander y desde ahí en la pantalla irán apareciendo preguntas sobre ese lugar y habrá que ir contestándolas (las opciones serán preguntas abiertas, semi abiertas y cerradas) tendrá un límite de 20 segundos para contestar a cada una de las preguntas.

El objetivo del juego es ir avanzando a través de la ciudad conociendo sus puntos de interés más reconocidos y además aquel visitante o turista que consiga llegar hasta el final recibirá un regalo (ya sea visitas guiadas gratuitas para ver al Racing Club, Centro Botín, a los distintos museos).

En caso de que el ayuntamiento no ofreciese ese tipo de premio los regalos que se ofrecerían en su lugar seria alcanzar la máxima puntuación y conseguir una corona la cual indicaría que el turista es uno de los mayores conocedores de la ciudad.

Esta opción está dividida en dos niveles. El primero empieza en el ayuntamiento y acaba en el Centro Botín (si todas las respuestas son correctas se obtiene una recompensa más pequeña). En el caso de que se quiera continuar con el juego se deberá de pasar obligatoriamente por una de las oficinas de Turismo ya sea la oficina del Mercado del Este o la de los Jardines de Pereda. El segundo nivel comienza en el Banco de Santander finalizando en el Museo Marítimo.

Una vez que se haya llegado a cualquiera de las oficinas allí se les ayudará dando pistas sobre las siguientes preguntas gracias a un panel informativo con el que contarán las oficinas. Las oficinas de turismo tendrán gafas de realidad aumentada que servirán de herramienta principal para obtener información importante y continuar al siguiente nivel del juego (con la ayuda de un mapa interactivo con el cual enfocándolo con la pantalla aparecerá información relevante para continuar el juego).

En cada posición de interés se realizarán 3 preguntas sobre ese lugar en concreto, los puntos que forman este parchís son; Ayuntamiento (punto de inicio), Plaza Porticada, Refugio Antiaéreo, Catedral, Centro Botín, Banco de Santander, Paseo Pereda, Estatuas de Los Raqueros, Palacio de Festivales, Dique de Gamazo y por último Museo Marítimo del Cantábrico.

La última opción es la sopa de letras. En la cual también se encontrará dos niveles; uno está destinado para los más pequeños y otro para los mayores. Para poder realizar esta parte del juego, los turistas se desplazarán hasta la Península de la Magdalena o hasta el Parque de las Llamas ya que esta vez los protagonistas serán los animales y las especies botánicas.

La opción para los más pequeños consiste en reconocer los animales que se encuentran en el mini zoo de la Magdalena y con la ayuda que reciben enfocando con la cámara al animal podrán crear el nombre de esa especie. Cuando la cámara perciba al animal, en el mismo instante aparecerá en la pantalla totalmente al lado del turista para que puedan apreciar mejor las características de ellos.

Por otro lado, en el Parque de las Llamas se produce al año gran número de especies de aves migratorias que van a parar a este parque contando con especies vegetales, especies exóticas, especies botánicas, y las aves se registran como acuáticas o aves de pequeño tamaño insectívoras y limícolas. Por lo tanto, para los más mayores existirá la alternativa de poder identificar estas especies y poder adivinar el nombre de ellas a través de una sopa de letras. Al igual que la anterior, cuando se enfoque el teléfono a la especie encontrada saldrá información sobre ella y se podrá ver la especie al lado del turista a un tamaño mayor del real.

## **6. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS/RECOMENDACIONES**

Para empezar con este capítulo, he analizado las aplicaciones de Santander con anterioridad y ahora hare una recomendación de cada una de ellas. Después, hare una conclusión sobre las características que deberían de reunir las aplicaciones de realidad aumentada y los tipos de aplicaciones disponibles más reconocidas en este ámbito turístico. Para finalizar, he resaltado un proyecto que surgió en el mundo de las agencias de viajes pero que al final no fue llevado a cabo y podría ser útil en la actualidad.

La aplicación de SmartSantanderRA a día de hoy no presenta prácticamente ayuda ninguna para el visitante o el turista que venga con la intención de conocer la capital con la ayuda del mundo de la realidad aumentada, porque la mayoría de las opciones no son validas y además no se encuentran actualizados los datos recolectados en ella.

Como recomendación sobre el uso de esta aplicación, habría que insertar un software valido que fuera capaz de soportar la carga y el espacio necesario para acumular esa cantidad de datos. Es recomendable, que la aplicación tuviera las características necesarias (información adaptada y actualizada) para que fuese de ayuda para los usuarios. De todos modos, la aplicación ha querido reunir demasiados datos de diferentes aspectos de Santander.

La aplicación debería de tener un panel principal en el que se pudiera observar los distintos apartados como son; playas, museos, centros históricos, de interpretación y de exposiciones, actividades relacionadas con el turismo (deporte como cursos de surf, vela entre otros), parques, zonas de restauración y alojamiento.

Por otro lado, se encuentra la aplicación Santander Visual. He de decir que he buscado la aplicación en el playstore de dos teléfonos que pertenecen a Android y no aparece la aplicación para descargar, por lo tanto ahora mismo no se encuentra disponible su uso.

En su inicio fue diseñada como un juego para descubrir cómo era la ciudad de Santander en el siglo anterior. La idea en sí, para utilizar realidad aumentada de manera interactiva, es muy útil ya que es una forma entretenida de conocer la historia de la capital a través de imágenes visuales. Por otro lado, para una ciudad como Santander una aplicación de estas características hace que los turistas pateen las calles y se den a conocer zonas menos reconocidas a nivel turístico.



Estas dos aplicaciones no se están utilizando como se debería ya que no han hecho un buen uso turístico de ellas, ambas ideas son interesantes como para llevarlas a cabo pero en la practica una no aparece para poder ser descargada (Santander Visual) y en la otra, la mayor parte de los apartados no se pueden utilizar porque se produce error (SmartSantanderRA).

Como conclusión sobre estas aplicaciones que he nombrado, se puede apreciar que la mayor parte de las aplicaciones de realidad aumentada que tienen mayor uso son aquellas que reúnen información generalizada sobre un destino para poder facilitar a los usuarios datos sobre el nombre de las calles, de los edificios, centros de interés, indicaciones sobre donde hace falta llegar para ir al punto deseado entre otros. Las aplicaciones que presentan estas características son las más destacadas porque son las más útiles a la hora de viajar, ya que reúnen todo lo necesario para poder establecerse en cualquier parte del mundo. Como se puede ver, presentan muchas similitudes con la gran aplicación de Google Maps (haciéndole competencia) y son compatibles con los principales sistemas operativos lo que hace su uso aun más accesible y sencillo.

Lo que realmente destaca de la realidad aumentada es conocer donde se encuentra cada lugar de interés, el sector de la restauración también se encuentra muy presente en este mundo ya que existen restaurantes en los que se puede visualizar el menú y el aspecto de la comida antes de que te lo sirvan (por ejemplo; Autogrill, Starbucks, Mono+Mono), situación del transporte público (gracias a la geolocalización), visualizar como era un lugar en una época distinta a la actual que también es usada para vivir experiencias interactivas en los museos, y por último que está en proceso son los juegos creados para usar realidad aumentada dentro del ámbito turístico.

Dentro del mundo de las agencias de viajes también se podría implantar el uso de gafas de realidad aumentada para que los clientes pudieran visualizar de una manera más cercana el viaje que estarían dispuestos a realizar.

En el año 2016, se creó la Sociedad Española de Agencias de Viaje de Realidad Virtual que estuvo avalada por la CEAV (Confederación Española de Agencias de Viaje) y también por el Grupo InterMundial cuyo objetivo era mandar a las agencias de viajes 4.500 gafas y de esta manera cambiar la perspectiva que tendría el turista antes de llegar a su destino.

Sobre este proyecto no existe más información pero implantar en las agencias de viajes la idea de la realidad aumentada produciría una ventaja competitiva frente a los viajes que se



venden por Internet, ya que los usuarios tendrían información in situ de primera mano experimentando desde el origen como sería estar en el destino propuesto. No sería necesaria la utilización de gafas de RA sino con el móvil mismo a través de la descarga de una aplicación creada por la propia compañía que se pudiera visualizar todo lo que incluiría el paquete turístico o los servicios que se requieren.



## 7. ÍNDICE DE IMÁGENES/GRÁFICOS/TABLAS

Imagen 1 Gafas Google Glass .....	14
Imagen 2 Gafas de Apple .....	15
Imagen 3 Gafas Microsoft Hololens.....	16
Imagen 4 Gafas Epson .....	17
Imagen 5 Gafas de Amazon.....	18
Imagen 6 Ipad Air.....	24
Imagen 7 Tablet Microsoft Surface .....	25
Imagen 8 Tablet Samsung Galaxy .....	26
Imagen 9 Tablet Lenovo Tab .....	27
Imagen 10 Icono chip A12.....	28
Imagen 11 Móvil Apple Iphone.....	32
Imagen 12 Móvil Google Pixel 3 .....	33
Imagen 13 Móvil Sony Xperia.....	34
Imagen 14 Movil Samsung Galaxy S10.....	34
Imagen 15 Software HP Reveal.....	39
Imagen 16 Software Vuforia .....	40
Imagen 17 Software ARToolkit.....	41
Imagen 18 Software Atomic Authoring Tool .....	41
Imagen 19 Software Metaio Creator .....	42
Imagen 20 Software Hoppala.....	43
Imagen 21 Software Clickar App .....	43
Imagen 22 Software Unity 3D .....	44
Imagen 23 Software Augment .....	45
Imagen 24 Software Wikitude .....	46
Imagen 25 Software.....	46

Imagen 26 Software Acrossair .....	47
Imagen 27 Software Layar.....	48
Imagen 28 Software Junaio .....	49
Imagen 29 Software ARKit.....	49
Imagen 30 Software ARCore.....	50
Tabla 1 Gafas Google Glass .....	14
Tabla 2 Gafas Apple .....	15
Tabla 3 Gafas Microsoft Hololens.....	16
Tabla 4 Gafas Epson Moverio.....	17
Tabla 5 Gafas de Amazon .....	18
Tabla 6 Escala de posibilidad de compra de las gafas .....	21
Tabla 7 Análisis DAFO de gafas .....	22
Tabla 8 Ipad Air .....	23
Tabla 9 Tablet Microsoft Surface .....	24
Tabla 10 Tablet Samsung Galaxy.....	25
Tabla 11 Tablet Lenovo Tab.....	26
Tabla 12 Escala de posibilidad de compra de tablets .....	30
Tabla 13 Análisis DAFO tablets.....	30
Tabla 14 Apple Iphone .....	31
Tabla 15 Móvil Google Pixel 3 .....	32
Tabla 16 Móvil Sony Xperia.....	33
Tabla 17 Móvil Samsung Galaxy S10.....	34
Tabla 18 Escala de posibilidad de compra de móviles .....	36
Tabla 19 Análisis DAFO de los moviles .....	36

## **8. REFERENCIAS**

### **8.1. BIBLIOGRAFÍA**

Villamarin, D. 2016. Técnicas, Herramientas y Aplicaciones con Realidad Aumentada.

Departamento de Eléctrica y Electrónica, Universidad de Las Fuerzas Armadas Quito.

[Consulta: 13-07-2019]. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/304380206\\_Tecnicas\\_Herramientas\\_y\\_Aplicaciones\\_con\\_Realidad\\_Aumentada](https://www.researchgate.net/publication/304380206_Tecnicas_Herramientas_y_Aplicaciones_con_Realidad_Aumentada)

### **8.2. WEBGRAFÍA**

20 minutos. Europa Press. F.O. 2013. Las aplicaciones 'El pulso de la ciudad' y

'SmartsantanderRA', ejemplos de éxito en el Mobile World Congress. [Consulta: 27-08-2019].

Disponible en: <https://www.20minutos.es/noticia/1742422/0/>

20 minutos. Las gafas de realidad virtual llegan a agencias de viajes para elegir mejor destino. [Consulta: 28-08-2019]. Disponible

en: <https://www.20minutos.es/noticia/2649262/0/gafas-realidad-virtual/agencia-viajes-cambiar/modo-elegir-destino/>

Academia Android. Presentación del motor de juegos Unity 3D. [Consulta: 13-07-2019].

Disponible en: <https://academiaandroid.com/motor-de-juegos-unity-3d/>

Academic. Atomic Web Authoring Tool. [Consulta: 13-07-2019]. Disponible en:

<https://esacademic.com/dic.nsf/eswiki/1256268>

Andro4all. Todos los móviles compatibles con ARCore, la realidad aumentada de Google para

Android. [Consulta: 10-07-2019]. Disponible en: <https://andro4all.com/2018/07/moviles-compatibles-arcore-realidad-aumentada-google-android>

Apple. iPad Air. [Consulta: 26-06-2019]. Disponible en: <https://www.apple.com/es/ipad-air/>

Apple. Realidad aumentada para IOS. [Consulta: 03-07-2019]. Disponible en:

<https://www.apple.com/es/ios/augmented-reality/>

Apple. Realidad aumentada para iOS. [Consulta: 09-07-2019]. Disponible en:

<https://www.apple.com/es/ios/augmented-reality/>

Arsoft. Realidad aumentada/Turismo. [Consulta: 11-04-2019]. Disponible en:

<http://www.arsoft-company.com/realidad-aumentada/turismo/>

Aumentada. Junaio, uno de los mejores navegadores de realidad aumentada. [Consulta: 13-07-2019]. Disponible en: <https://aumentada.net/junaio-navegador-de-realidad-aumentada/#more-1920>

Blippar. Welcome to ar city: Beat of augmented reality maps and vavigation. [Consulta: 28-08-2019]. Disponible en: <https://www.blippar.com/blog/2017/11/06/welcome-ar-city-future-maps-and-navigation>

Blog spot. Todo sobre realidad aumentada. Hoppala. [Consulta: 10-07-2019]. Disponible en: <http://aumentada.blogspot.com/p/hoppala.html>

Blogs Udimá, V.; Fernández, F.O. 2017. Realidad aumentada con Aurasma. [Consulta: 07-07-2019]. Disponible en: <http://blogs.udima.es/educatic/realidad-aumentada-con-aurasma/>

Clickar. Servicios. [Consulta: 12-07-2019]. Disponible en: <http://www.clickarapp.com/es/content/8-servicios>

Cnet, J.; Garzon, F.O. 2015. Samsung Galaxy Tab S2: las tabletas 'más delgadas y ligeras de su tamaño'. [Consulta: 15-05-2019]. Disponible en: <https://www.cnet.com/es/analisis/samsung-galaxy-tab-s2-9-7-inch-primer-vistazo/>

Computer hoy. Apple iPhone XR. [Consulta: 10-07-2019]. Disponible en: <https://computerhoy.com/fichas/apple-iphone-xr>

Desarrollo libre. Realidad aumentada con Vuforia. [Consulta: 08-07-2019]. Disponible en: <https://www.desarrollolibre.net/blog/android/realidad-aumentada-con-vuforia#.XSMXzvZuLIU>

Developer Apple. Arkit. [Consulta: 09-07-2019]. Disponible en: <https://developer.apple.com/arkit/>

En la cocina by telemesa, P.M.; García. F.O. 2018. La realidad aumentada en los menús de restaurantes. [Consulta: 13-07-2019]. Disponible en: <https://enlacocina.telemesa.es/actualidad/la-realidad-aumentada-en-los-menus-de-restaurantes/>

Epson. Gafas Moverio especificaciones. [Consulta: 07-05-2019] Disponible en: <https://www.epson.es/products/see-through-mobile-viewer/gafas-moverio-bt-300#specifications>

España Virtual. Microsoft Hololens: precio y características de las gafas [Consulta 11-09-2019]. Disponible en: <https://www.españavirtual.org/microsoft-hololens/>

FDMLib. Metaio creator. [Consulta: 11-09-2019]. Disponible en:

<https://es.freedownloadmanager.org/Windows-PC/metaio-Creator.html>

Gafas realidad virtual. Características y especificaciones de gafas de realidad aumentada.

[Consulta: 12-05-2019]. Disponible en: <http://gafas-realidad-virtual.es/gafas-realidad-aumentada/>

Gglassday. Gafas Inteligentes: Realidad Virtual y Aumentada. [Consulta: 30-07-2019]

Disponible en: [https://gglassday.com/google-glass-toda-la-informacion-que-es-google-glass-para-que-sirven/#Que\\_especificaciones\\_tienen\\_las\\_Google\\_Glasses](https://gglassday.com/google-glass-toda-la-informacion-que-es-google-glass-para-que-sirven/#Que_especificaciones_tienen_las_Google_Glasses)

iPadizaté. 2018. Así serán las gafas AR de Apple: precio, características, lanzamiento.

[Consulta: 05-04-2019] Disponible en: <https://www.ipadizate.es/2018/02/19/gafas-apple-especificaciones-precio-fecha-lanzamiento/>

Kimovil. Precio y características del Google Pixel 3. [Consulta: 11-07-2019]. Disponible en:

<https://www.kimovil.com/es/google-pixel-3/bateria>

Lenovo. Lenovo Tab E10. [Consulta: 16-05-2019]. Disponible en:

<https://www.lenovo.com/es/es/tablets/android-tablets/lenovo-tab-series/Lenovo-Tab-E10/p/ZZITZTATB9X>

MIT technology Review, E.; Jonietz. F.O. 2010. Augmented identity. [Consulta: 13-07-2019].

Disponible en: <https://www.technologyreview.com/s/417655/augmented-identity/>

Mobby business. Blippar: la aplicación de realidad aumentada convierte los productos cotidianos en experiencia interactiva. [Consulta: 28-08-2019]. Disponible en:

<https://es.mobbybusiness.com/2193blippar-augmented-reality-app-turns-everyday-products-into-interactive-experience>

Móvil zona, D.G.; Bolaños. F.O. 2016. Google lanza Expediciones para llevar a los alumnos de excursión virtual. [Consulta: 16-07-2019]. Disponible en:

<https://www.movilzona.es/2016/09/21/google-expediciones-cardboard-excursiones/>

Neoattack. Neowiki Layar. [Consulta: 07-07-2019]. Disponible en:

<https://neoattack.com/neowiki/layar/>

Neosentec. 5 casos de realidad aumentada para turismo que mejoran la experiencia de

viajar. [Consulta: 28-08-2019]. Disponible en: <https://www.neosentec.com/realidad-aumentada-turismo-experiencia-viajar/>

- Neosentec. Realidad aumentada aplicada al turismo. El futuro del sector turístico. [Consulta: 20-05-2019]. Disponible en: <https://www.neosentec.com/realidad-aumentada-aplicada-turismo/>
- Nubemia, M.; López Moreno. F.O. 2014. Realidad aumentada en la educación. [Consulta: 15-09-2019]. Disponible en: <https://www.nubemia.com/realidad-aumentada-en-la-educacion/>
- PC actual. Realidad aumentada: amplía la información sobre las cosas que ves. [Consulta: 15-07-2019]. Disponible en: [https://www.pcactual.com/noticias/actualidad/realidad-aumentada-amplia-informacion-sobre-cosas--2\\_6504](https://www.pcactual.com/noticias/actualidad/realidad-aumentada-amplia-informacion-sobre-cosas--2_6504)
- PCcomponentes. Microsoft surface go intel 4415Y/4GB/64GB 10". [Consulta: 26-06-2019]. Disponible en: <https://www.pccomponentes.com/microsoft-surface-go-intel-4415y-4gb-64gb-10>
- Realidad aumentada. Software y hardware para realizar realidad aumentada. [Consulta: 06-07-2019]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/realidadaugmentada115/home/software-y-hardware-para-realizar-realidad-aumentada>
- Red.es. Ciudades e islas Inteligentes (Agenda Digital para España). "Santander Smart Citizen" Dossier Informativo. 2017. Pags 12 y 13. [Consulta: 28-08-2019]. Disponible en: <https://www.red.es/redes/sites/redes/files/santander.pdf>
- Samsung. Diseño de Galaxy S10. [Consulta: 02-07-2019]. Disponible en: <https://www.samsung.com/es/smartphones/galaxy-s10/design/>
- Samsung. Galaxy S10 especificaciones. [Consulta: 02-07-2019]. Disponible en: <https://www.samsung.com/es/smartphones/galaxy-s10/specs/>
- Samsung. Galaxy Tab S2. [Consulta: 15-05-2019]. Disponible en: <https://www.samsung.com/es/tablets/galaxy-tab-s2-9-7-t813/SM-T813NZKEPHE/>
- Santander Visual Nueva App Santander. 2013. [Video]. Ayuntamiento Santander TV. [Consulta: 28-08-2019]. 1,16 min., color. Disponible en: <https://youtu.be/wKFY3A3zq0k>
- Sony Mobile. Xperia XZ1 especificaciones. [Consulta: 01-07-2019]. Disponible en: <https://www.sonymobile.com/es/products/phones/xperia-xz1/specifications/#gref>
- Store Google. Google Pixel 3 especificaciones técnicas. [Consulta: 10-07-2019]. Disponible en: [https://store.google.com/es/product/pixel\\_3\\_specs](https://store.google.com/es/product/pixel_3_specs)

Techcetera, S.E, F.O. 2018. 4 Apps increíbles de Realidad Aumentada para el iPad.

[Consulta: 28-06-2019]. Disponible en: <https://techcetera.co/4-apps-increibles-de-realidad-aumentada-para-el-ipad/>

Tecnología fácil. ¿Qué es una pantalla IPS? [Consulta: 09-07-2019]. Disponible en:

<https://tecnologia-facil.com/que-es/que-es-una-pantalla-ips/>

Trecebits, J.C.; Rubio. F.O. 2018. ¿Cuál es la diferencia entre realidad virtual y realidad aumentada? [Consulta: 15-07-2019]. Disponible

en: <https://www.trecebits.com/2018/05/04/cuales-las-diferencias-realidad-virtual-realidad-aumentada/>

View ranger. [Consulta: 28-08-2019]. Disponible en: <https://www.viewranger.com/es>

Whatsnew. Metaio creator, la nueva herramienta para crear aplicaciones en realidad aumentada. [Consulta: 09-07-2019]. Disponible en:

<https://www.whatsnew.com/2012/12/10/metaio-creator-la-nueva-herramienta-para-crear-aplicaciones-en-realidad-aumentada/>

Wikipedia. [Consulta: 07-07-2019]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/HP-Reveal>

Wikipedia. ARToolKit. [Consulta: 12-07-2019]. Disponible en:

<https://es.wikipedia.org/wiki/ARToolKit>

Wikipedia. Atomic Authoring Tool. [Consulta: 12-07-2019]. Disponible en:

[https://es.wikipedia.org/wiki/ATOMIC\\_Authoring\\_Tool](https://es.wikipedia.org/wiki/ATOMIC_Authoring_Tool)

Wikipedia. Augment (app). [Consulta: 13-07-2019]. Disponible en:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Augment\\_\(app\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Augment_(app))

Wikipedia. Inity (motor de videojuego). [Consulta: 13-07-2019]. Disponible en:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Unity\\_\(motor\\_de\\_juego\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Unity_(motor_de_juego))

Wikipedia. Parque de la vaguada de las Llamas. [Consulta: 27-08-2019]. Disponible

en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Parque\\_de\\_la\\_vaguada\\_de\\_Las\\_Llamas](https://es.wikipedia.org/wiki/Parque_de_la_vaguada_de_Las_Llamas)

Wikipedia. Wordlens. [Consulta: 14-07-2019]. Disponible en:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Word\\_Lens](https://en.wikipedia.org/wiki/Word_Lens)

Wikitude. Augmented reality SDK. [Consulta: 14-07-2019]. Disponible en:

<https://www.wikitude.com/>



WinPhone metro, A.; Ferrer, F.O. 2016. Microsoft Hololens, estas son sus especificaciones técnicas. [Consulta: 05-04-2019]. Disponible en:

<https://winphonemetro.com/2016/05/microsoft-hololens-caracteristicas>

Xataka móvil, K.; Puerto, F.O. 2009. Layar, primer navegador Android con realidad aumentada. [Consulta: 09-09-2019]. Disponible en:

<https://www.xatakamovil.com/aplicaciones/layar-primer-navegador-android-con-realidad-aumentada>

Xataka móvil, P.; Rodríguez, F.O. 2015. ¿Qué puedes esperar del sonido Dolby Atmos en tu teléfono? [Consulta: 03-07-2019]. Disponible en:

<https://www.xatakamovil.com/multimedia/que-puedes-esperar-del-sonido-dolby-atmos-en-tu-telefono-movil>

Xataka móvil, S.; Fernández, F.O. 2019. Nuevos Samsung Galaxy S10 y Galaxy S10 Plus: la artillería de la decima generación desembarca en el campo de batalla. [Consulta: 02-07-2019]. Disponible en: <https://www.xatakamovil.com/samsung/samsung-galaxy-s10-galaxy-s10-plus-caracteristicas-precio-ficha-tecnica>

Xataka móvil, T.; Noguera, F.O. 2018. Nueve formas y 20 apps en las que la realidad aumentada te puede ser de ayuda. [Consulta: 28-08-2019]. Disponible en: <https://www.xatakamovil.com/aplicaciones/nueve-formas-y-20-apps-en-las-que-la-realidad-aumentada-te-puede-ser-de-ayuda>

Xataka. Si quieres disfrutar de la Realidad Aumentada en tu Tab S2, haz esto. [Consulta: 06-05-2019]. Disponible en: <https://www.xataka.com/mundogalaxy/si-quieres-disfrutar-de-la-realidad-aumentada-en-tu-tab-s2-haz-esto>